

FSG 90
FSG 90-H1

Dual Mode VHF/AM Sprechfunkgeräte für den Flugfunk

118.000 … 136.975 MHz
6 Watt / 10 Watt
8,33kHz / 25 kHz Kanalraster



ETSO:	**EASA.210.1305 Rev.A**
FAA:	**TSO C37d / TSO C38d**
BAF:	**D-0036/2014** (FSG90)
	D-0037/2014 (FSG90-H1)
FCC ID:	**BVYFSG90**
CE 0682 ⓘ	

Einbau & Bedienung

gültig für FSG 90 (6W)	Artikel-Nr.	F10185
gültig für FSG 90-H1 (10W)	Artikel-Nr.	F10302

Vor Installation und Betrieb lesen Sie bitte diese Anleitung sorgfältig durch!

Beachten Sie bitte die Sicherheitshinweise!

Für künftige Verwendung aufbewahren!

Dokument Name:	EB 031.00
Dokument Nr.:	FAV_D10014
Revision:	3.00
Ausgabedatum:	Dezember 2014



f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4 ★ 86807 Buchloe ★ Germany
Telephone +49 (0)8241 / 80066-0 ★ Fax +49 (0)8241 / 8066-99
e-mail: info@funkeavionics.de
Internet: www.funkeavionics.de

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008. f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist anerkannter Luftfahrt-Herstellbetrieb DE.21G.0078, anerkannter Instandhaltungsbetrieb DE.145.0436 und Entwicklungsbetrieb APOA-013

Inhaltsverzeichnis

Seite


f.u.n.k.e.
AVIONICS GMBH

Verzeichnis der Änderungen

Handbuch EB 031.00
Revision 3.00

Diese Liste ermöglicht eine lückenlose Verfolgung aller Änderungen, die im Handbuch «Einbau und Bedienung» im Laufe der Serie durchgeführt wurden.

Revision Dittel	*Grund der Änderung*	*Datum*
?	*Letzte Dittel-HB-Ausgabe EB031.00 D10014 vom April 2013* *! kein Änderungsverzeichnis enthalten !*	*?*
Revision FAV	**Grund der Änderung**	**Datum**
1.00	**Erstausgabe nach Halterwechsel zur f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH; 86807 Buchloe – Germany** (Original Übernahme Dittel-HB-Ausgabe EB031.00 D10014 vom April 2013)	**17.03.2014**
2.00	**FCC Dokument hinzugefügt**	**25.06.2014**
3.00	**Änderungen gemäß Anforderungen Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung**	**14.11.2014**



DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER

1 Sicherheitshinweise

1.1 Allgemein

Für den sicheren Betrieb des Sprechfunkgeräts **FSG 90** sind folgende Hinweise zu beachten:

Einsatz und Bedienung sollen nur in Übereinstimmung mit dieser Betriebsanleitung erfolgen.

Flugfunkbenutzer sollten für einen sicheren Funkbetrieb sowie zur Gewährleistung der persönlichen Sicherheit die folgenden Regeln immer beachten:

Jedes Funkgerät strahlt beim Senden über die Antenne Hochfrequenz-Energie ab. Diese kann jedoch unter besonderen Umständen zu Funkenbildung führen, daher:

Funkgerät nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben!

Bei vorschriftsmäßiger Verwendung liegt die vom Gerät ausgehende Strahlung weit unterhalb des Pegels, der eine Gefährdung für Personen darstellen könnte!

Zur Beachtung

- **NIE** die Sendetaste drücken, wenn Personen in die Nähe der Antenne kommen oder sie berühren. Insbesondere die Augen und das Gesicht sind gefährdet!
- **NIE** die Sendetaste drücken, wenn nicht tatsächlich gesendet werden soll!
- **NIE** mit dem Gerät **FSG 90(X)** senden, wenn sich die Antenne ganz oder teilweise innerhalb von Fahrzeugen oder Flugzeugen befindet, immer eine geeignete Außenantenne verwenden!
- **NIE** im Straßenverkehr während der Fahrt als Fahrer das Funkgerät benutzen. Dies kann die Verkehrssicherheit gefährden und ein Verstoß gegen Straßenverkehrsregeln sein!
- **NIE** darf Kindern erlaubt werden, mit einem Funkgerät zu spielen!
- **NIE** im Flug oder während der Fahrt den SETUP des Funkgeräts aufrufen. Sie können dabei weder empfangen noch senden!
- **NICHT** senden, wenn die Frequenz nicht frei ist!
- Nach Durchführung eines SETUP beim Funksprechgerät **FSG 90(X)** sind vor dem nächsten Flug alle Einstellungen des **FSG 90(X)** und die Cockpit-Instrumente auf korrekte Funktionen zu überprüfen!
- Das **FSG 90** darf ausschließlich für den Sprechfunkverkehr auf den freigegebenen Flugfunkfrequenzen verwendet werden.
- Unbefugte Modifikationen und Änderungen des Gerätes **sind verboten**!



- Das Flugfunkgerät **FSG 90** nicht öffnen! Überlassen Sie Reparaturarbeiten ausschließlich dem qualifizierten Luftfahrttechnischen Betrieb.
- Beim Austausch defekter Baugruppen nur Originalersatzteile vom Hersteller verwenden.
- Bei Anschluss und Betrieb an einer externen Antenne und/oder an einer externen Stromversorgung Potentialausgleich durch Erdung sicherstellen!
- Das Sprechfunkgerät immer ausschalten (**ON/OFF-VOL** Schalter auf linken Anschlag OFF):
  - vor Ein- oder Ausschalten der Stromversorgung,
  - vor Anlassen oder Abstellen von Motoren bzw. Triebwerken,
  - vor Einbau in, oder Ausbau aus einem Luftfahrzeug, Fahrzeug oder (Trage-) Gestell.
- Vor jedem Flug eine Sprechprobe vornehmen. Beachten Sie, dass auch bei defekter Antenne die Sprechprobe in geringer Entfernung von der Bodenstation durchaus positiv ausfallen kann. Bereits ab 3 bis 10 km Entfernung kann dann aber eine Verbindung nicht mehr möglich sein!
- Sprechfunkverkehr mit lauter Stimme durchführen und dabei das Mikrofon lippennah besprechen. Sonst kann das Kabinengeräusch überwiegen und Sie werden schlecht verstanden.
- Nur für den Gebrauch in Luftfahrzeugen oder in Fahrzeugen geeignete Mikrofone bzw. Hörsprechgarnituren verwenden!
- Sendetasten können klemmen und Dauersenden verursachen. Beobachten Sie deshalb beim Senden die Sendekontrolle im Display Ihres **FSG 90(X)**. Die Sendekontrolle muss beim Loslassen der Sendetaste wieder verschwinden! Nach ca. 2 Minuten Sendedauer schaltet zur Vermeidung einer blockierten Frequenz der Sender-Time-out-Timer den Sender ab, das gesamte aktuelle Display blinkt dann zur Warnung ständig. Siehe entsprechende Hinweise in dieser Bedienungsanleitung!
- Wechsel der Sicherung nur gegen den korrekten Typ mit spezifiziertem Nennwert!

1.2 Verwendete Bildzeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR!
bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr. Bei Nichtbeachten des Hinweises drohen Tod oder schwere Verletzungen!



VORSICHT!
bezeichnet einen besonderen Hinweis zum Betrieb. Bei Nichtbeachten könnte das Gerät Schaden nehmen oder wichtige Einstellungen gelöscht werden (SETUP oder Speicher)!



WICHTIG!
bezeichnet Anwendungshinweise und andere nützliche Informationen. Bei Nichtbeachten des Hinweises könnte das Gerät unbefriedigend funktionieren oder es könnten Ihnen Nachteile entstehen!



DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER

2 Allgemeine Beschreibung

2.1 Einleitung

Das vorliegende Bedienungshandbuch EB 031.00 enthält Hinweise und Beschreibungen über Verwendungsmöglichkeiten, Einbau und Voreinstellungen für den Betrieb in Luftfahrzeugen etc. sowie Werte der Nachprüfung der VHF-Flugfunkgeräte des **FSG 90 Systems** der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH, Produktbereich Flugfunk, 86807 Buchloe.

2.2 Variantenübersicht FSG 90 System

FSG 90, Artikel-Nr. F10185

Dual Mode Flugfunkgerät, Frequenzbereich 118.000 - 136.975 MHz im kombinierten 8,33 kHz/25 kHz Kanalraster, 2.278 Kanäle, 99 Kanalspeicher. Umschaltbar auf 118.000 - 136.975 MHz im 25 kHz Kanalraster, 760 Kanäle, zusätzlich 99 Kanalspeicher, **6 Watt** Sendeleistung, 10 - 16.5 Vdc Versorgung, runde Frontplatte ∅ 58 mm / ∅ 2¼".

Typenschild-Identifizierung: Model 90-25/8.33 ● ED-23B Class C / Class E Receiver, Class 4 / Class 6 Transmitter.

FSG 90-H1, Artikel-Nr. F10302

Dual Mode Flugfunkgerät, Frequenzbereich 118.000 - 136.975 MHz im kombinierten 8,33 kHz/25 kHz Kanalraster, 2.278 Kanäle, 99 Kanalspeicher. Umschaltbar auf 118.000 - 136.975 MHz im 25 kHz Kanalraster, 760 Kanäle, zusätzlich 99 Kanalspeicher, **10 Watt** Sendeleistung, 10 - 16.5 Vdc Versorgung, runde Frontplatte ∅ 58 mm / ∅ 2¼".

Typenschild-Identifizierung: Model 90-H1-25/8.33 ● ED-23B Class C / Class E Receiver, Class 4 / Class 6 Transmitter.



2.3 Kurzbeschreibung

Einbau Die VHF/AM Sprechfunkgeräte des **FSG 90 Systems** sind Einblockgeräte und in ihren Abmessungen so ausgelegt, dass sie wie 2-Zoll-Norminstrumente (übliche Bezeichnung: 2 Zoll, tatsächlicher Durchmesser: 2 1/4 Zoll) direkt und starr in das Instrumentenbrett bzw. in die Bedienkonsole eines Luftfahrzeuges eingebaut werden können. Die Montage erfolgt mit vier Schrauben (Hinter-Panel-Montage). Auf der Frontplatte der Geräte befinden sich alle erforderlichen Bedienelemente. An der Rückseite der Geräte sind der 25-polige D-Gerätestecker zum Anschluss der Bordverkabelung und die BNC-Antennenbuchse angeordnet.

Frequenzanzeige Die Betriebsfrequenz oder der (ICAO) Kanalname ist auf 3 Arten wahlweise einstellbar und wird an einer beleuchtbaren, zweizeiligen Flüssigkristallanzeige (LCD) angezeigt:

- Aktive Frequenz/Kanalname (obere Zeile) und Standby-Frequenz/-Kanalname (untere Zeile), oder
- Aktive Frequenz/Kanalname (obere Zeile) und Kanalspeicher-Nummer (untere Zeile), oder
- nur aktive Frequenz/Kanalname

Kanalspeicher Der elektronische Kanalspeicher des **FSG 90 Systems** ermöglicht auch während des Fluges das Abspeichern von bis zu 99 beliebigen Kanalnamen in der kombinierten Betriebsart 8,33 kHz/25 kHz Raster (6-stellige Anzeige) sowie zusätzliche 99 Frequenzen in der Betriebsart „nur 25 kHz“ Raster (5-stellige Anzeige).

Die Speicherung bleibt auch nach dem (automatischen oder manuellen) Abschalten des Gerätes dauernd erhalten. Die abgespeicherten Frequenzen / Kanalnamen werden mit dem F/CH Kanalwahlschalter abgerufen.

Kanäle Die für Sender und Empfänger gleichzeitig verwendete Frequenzaufbereitung arbeitet nach dem Prinzip der digitalen Frequenzerzeugung mit einem Referenzquarz.

Der gegen Störsignale weitgehend unempfindliche Empfänger des **FSG 90 Systems** ist als Doppel-Superhet ausgelegt und lässt sich auf insgesamt 2.278 Kanälen im Bereich von 118 MHz … 136,975 MHz im kombinierten 8,33/25 kHz Raster einstellen. Bei aktiviertem „nur 25 kHz“ Kanalraster sind 760 Frequenzen einstellbar.

Die automatische Rauschsperre (Squelch) des Empfängers sowie die normalerweise aktive Sendesperre (bei Empfang) lassen sich bei Bedarf (durch Tastendruck auf SQ) einfach abschalten.

Climax Ein Niederfrequenzfilter zum Betrieb der Geräte in Gebieten, in denen das innerhalb Mitteleuropas eingeführte CLIMAX-Frequenzversatz-verfahren im 25 kHz Raster verwendet wird, ist eingebaut.

Ausgangsleistung Die NF-Ausgangsleistung bei allen Geräten beträgt 4 Watt an 4 Ohm, oder 8 Watt an 2 Ohm (Lautsprecher) und zusätzlich 100 mW an 600 Ohm (Kopfhörer).

Der Sender ist breitbandig über den Bereich von 118 - 137 MHz abgestimmt und liefert eine Leistung, je nach Modell, von ≥ 6 Watt oder ≥ 10 Watt. Die Sendefrequenz wird mit der Empfangsfrequenz eingestellt (Wechselsprechen).

Wenn der Sender getastet ist, leuchtet am Display das Sende-Symbol auf.

Mikrofone Es sind zwei unabhängige Mikrofoneingänge vorhanden:

- für Luftfahrt-Normmikrofone, wie sie in Motorflugzeugen verwendet werden (Kohlemikrofon / Carbon Standard Microphone), und
- für dynamische Mikrofone, wie sie in Segelflugzeugen sowie zusammen mit Traggestellen verwendet werden.

Löt- oder Steckbrücken werden zum Umschalten der Mikrofon-eingänge nicht benötigt.

Die Mikrofoneingänge können auch während des Empfangszustandes durchgeschaltet werden, so dass über Kopfhörergarnituren (ohne weitere Zusatzgeräte) Bordverständigung / Intercom durchgeführt werden kann.

NF-Extern Ein zusätzlicher Eingang des NF-Verstärkers (NF-Extern) gestattet die Wiedergabe von NF-Signalen aus Navigationsempfängern (ADF, VOR, DME, MKR, elektrischen Variometern usw.) über den Bordlautsprecher/Kopfhörer.

Wenn nicht benötigt, kann die Wiedergabe der NF-Extern nur über den Kopfhörer erfolgen, der Lautsprecher ist dann zur Stromersparnis (30 mA in Empfangsbereitschaft) für NF Fremd abgeschaltet.

Eine Stromsparschaltung (NF-Extern im SETUP abschaltbar) vermeidet daher unnötigen Stromverbrauch und verlängert dadurch die (Standby) Betriebszeit aus einer Batterieladung.

Der Ruhestromverbrauch in Empfangsbereitschaft (SQ) ist dadurch auf den niedrigen Wert von nur ca. 85 mA reduziert, wodurch sich lange Betriebszeiten bei Batterieversorgung ergeben.

Stromversorgung Für den Betrieb an einem 28 V-Bordnetz ist ein geeigneter Spannungsregler erforderlich.

In Luftfahrzeugen ohne eigenes Generatorsystem (UL's, Segel-flugzeuge etc.) kann der Betrieb aus 12 V-Akkumulatoren gespeist werden (mindestens 6 Ah).

Die Versorgungsspannung wird elektronisch überwacht. Wenn sie unter 11,0 Volt absinkt, erfolgt ständige Unterspannungswarnung durch Blinken der 3 Balken der Spannungsanzeige.



Unterhalb von ca. 8,5 bis 9,5 Volt schaltet sich das **FSG 90(X)** automatisch selbst aus, ab ca. 9,5 – 10 Volt ist das **FSG 90(X)** mit der letzten Einstellung wieder funktionsfähig.

Im Batteriebetrieb kann daher der Betriebsakku durch Dauer-Tiefentladung nicht geschädigt werden, auch wenn das **FSG 90(X)** ohne Laden des Akkus über längere Zeit eingeschaltet bleibt.

2.4 System- und Zulassungsinformationen

Das Dual-Mode VHF/AM Sprechfunkgerät **FSG 90** entspricht im 8,33 kHz und im 25 kHz Kanalraster den Zulassungs-Richtlinien für Luftfunkstellen, basierend auf den Empfehlungen von EUROCAE ED-23B (Luftfunkstellen mit Dual Mode 25 kHz Raster <u>und</u> mit 8,33 kHz Raster) sowie ausschließlich mit 25 kHz Raster.

Außerdem werden die Anforderungen des ETSI (European Telecommunication Standard Institute) ETS 300 676 für Bodenfunkstellen mit 8,33 kHz Raster erfüllt gemäß der Funkgeräte-Richtlinie 2014/53/EU.

Darüber hinaus werden die Erfordernisse an die Empfänger-Immunität nach ICAO Annex 10 ebenso erfüllt, wie auch die besonderen Anforderungen für den Betrieb in Gebieten, in denen das CLIMAX Frequenzversatzverfahren im 25 kHz-Raster verwendet wird.

Zusätzlich werden die Zulassungs-Anforderungen des Bundesaufsichtsamtes für Flugsicherung (BAF) gemäß der FSMusterZulV erfüllt sowie die Anforderungen aus den Verordnungen (EG) Nr. 552/2004 und 1079/2012.

Für Luftfunkstellen im 8,33 kHz Raster ist eine Frequenzgenauigkeit von besser als ± 5 ppm erforderlich, während jedoch für Bodenfunkstellen im 8,33 kHz Raster nur maximal ≤ ± 1 ppm Frequenzabweichung zulässig sind.

Dank der sehr hohen Frequenzstabilität von ≤ ± 1 ppm (0°C ... +40°C) bzw. ≤ ± 1,5 ppm (-20°C ... +55°C) ist die gesamte Flugfunkgeräte-Familie **FSG 90** zusätzlich auch für Bodenfunk-Anwendungen geeignet. Außerdem werden die Anforderungen nach DIN / ISO 7637-1 erfüllt (12 Volt Stromversorgung für Kraftfahrzeuge, Stand 1997).

Der Flugfunk-Sprechbetrieb mit 25 kHz Kanalabstand kann als Standardfunktion immer auf allen 760 Flugfunk-Kanälen im Bereich von 118,000 MHz bis 136,975 MHz durchgeführt werden.



WICHTIG!

- **Luftfunkstellen, die im 8,33 kHz Raster betrieben werden, sind etwa alle 4 Jahre auf Einhaltung der geforderten ≤ ± 5 ppm Frequenzgenauigkeit zu überprüfen und ggf. zu kalibrieren.**
- **Bodenfunkstellen, die im 8,33 kHz Raster betrieben werden, sind zur Einhaltung der hochgenauen Referenz-Frequenz von ≤ ± 1 ppm Genauigkeit aus technischen Gründen erstmals nach 12 Monaten, dann alle 24 Monate zu kalibrieren.**
- **Für Anwendungen, die nur im 25 kHz Raster betrieben werden, ist keine Überprüfung erforderlich (Frequenzgenauigkeit ≤ ± 20 ppm).**
- **Die Frequenzgenauigkeit bezieht sich auf den erweiterten Temperaturbereich von –20°C bis +55°C.**
- **Eine Kalibrierung darf nur der Hersteller oder ein hierfür vom Hersteller autorisierter Luftfahrttechnischer Betrieb (LTB) durchführen. Dazu dürfen nur vom Hersteller freigegebene Testgeräte und Test-Verfahren verwendet werden.**

2.5 Verwendungszweck

Die übliche Verwendung des VHF/AM Sprechfunkgerätes **FSG 90(X)** ist in propeller- und strahlgetriebenen Flugzeugen und Hubschraubern.

Niedriger Stromverbrauch in Verbindung mit besonders weitem Betriebsspannungsbereich und vielseitiges Zubehör ermöglichen den Einsatz der **FSG 90** Flugfunk-Gerätefamilie in Flugzeugen sowie in Motorseglern, Segelflugzeugen, Ballonen, Ultralights und Gleitflugzeugen ebenso, wie für unabhängige Notfunkanlagen an Bord von allen Luftfahrzeugen und in allen Bodenfunkstellen, unter anderem auch aufgrund der sehr hohen Frequenzstabilität.

Fahrzeug-Flugfunkbetrieb ist daher ebenso möglich wie der vielseitige Einsatz portabel im kompakten Traggestell für tragbare Anwendungen. Der stationäre Einsatz im Tischpult (und im Traggestell) als kompakte, leistungsfähige Haupt- oder Reserve-Flugfunkanlage ist eine weitere Systemanwendung. Antennen-Hinweise besonders beachten!

Zusammen mit entsprechenden Einschubadaptern wird einfacher Geräte-Austausch durch die vorteilhafte Einschubtechnik früherer DITTEL Flugfunkgeräte der Baureihen FSG 40S, FSG 50 und FSG 60M ebenso ermöglicht wie der einfache Austausch des FSG 71M und FSG 70 (mit entsprechenden Adaptern).



2.6 Hinweise zur Betriebsgenehmigung

In Deutschland ist zum Betrieb des FSG 90 oder FSG 90-H1 eine Betriebsgenehmigung erforderlich:

- **Für Luftfunkstellen von der zuständigen Außenstelle der Bundesnetzagentur. Formblatt BnetA 224 "Antrag Luftfunk".**
- **Für Bodenfunkstellen sind zwei Anträge erforderlich :**
  - **Antrag auf Errichtung/Einrichtung/Betrieb gemäß LuftVZO über die für den Wohnort zuständige Regierungsstelle des Landes (in Bayern Regierung von Oberbayern, Luftamt Nord- oder Südbayern).**
  - **Antrag auf Frequenzzuteilung bei der Bundesnetzagentur, Formblatt BnetA F3.081.**

Beim Antrag zur Betriebsgenehmigung müssen: der Halter, das D-Kennzeichen oder Rufzeichen, bei Bodenfunkanwendung die Funkgeräte-Zulassungsnummer des BAF gemäß FSMusterZulV und eine Fernmelde-Gebührennummer angeben werden.

2.7 Lieferumfang

Beschreibung	Artikel-Nr.
Dual Mode 6 Watt VHF/AM Flugfunkgerät **FSG 90**, Handbuch "Einbau & Bedienung", Kurzbedienungsanleitung, 4 Befestigungsschrauben (M 4 x 12), Gewährleistung 24 Monate	F10185
Dual Mode 10 Watt VHF/AM Flugfunkgerät **FSG 90-H1**, Handbuch "Einbau & Bedienung", Kurzbedienungsanleitung, 4 Befestigungs-schrauben (M 4 x 12), Gewährleistung 24 Monate	F10302

2.8 Zubehör

Universelles Zubehör erlaubt Einbau und Betrieb des **FSG 90(X)** in Luftfahrzeuge, in Bodenfunkstellen - tragbar und stationär - sowie mobil in Fahrzeuge.

Einschub-Adapter für Einbauhalterungen vorhandener Flugfunkgeräte erlauben den Betrieb des **FSG 90(X)** in bereits bestehenden Installationen für FSG 40S, FSG 40A, FSG 18, FSG 50, FSG 60M sowie für FSG 70 und FSG 71M.

Beschreibung	Artikel-Nr.
Nachrüstsatz, montiert an **FSG 90(X)** - ersetzt FSG 70/71M	F10318
25-pol. D-SUB Zubehörstecker, Lötausführung, mit Gehäuse	F10212
Sperrtopfantenne, für Segelflugzeuge, antistatisch, 118-137 MHz, 9 m RG-58 C/U Antennenkabel, BNC-Antennenstecker. Nur für Seitenleitwerke aus Holz- oder Gfk, **nicht aus Metall oder Kohlefaser**!	F10057
Stabantenne schwenkbar, 5 m Kabel, ohne Antennenstecker	W00114
BNC Antennenstecker, Lötausführung	E08980
Kabelsatz **FSG 90**, ohne Intercom, 2,9 m	F10189
Kabelsatz **FSG 90**, mit Intercom, 2,9 m	F10190
Bordlautsprecher 30 Watt / 4 Ω, für Kabelsatz F10189 oder F10190, zwei Anschlüsse 5-polig für Dynamische Mikrofone oder Headsets, Anschluss für Sendetaste(n)	F10061
Dynamische Hörsprechgarnitur, geräuschgedämpft, 4-pol. Stecker U-174/U	W00048
Adapterkabel für W00048, zum Betrieb an F10061 Lautsprecher	F10036
Sendetaste mit 3,5 m Kabel für Steuerknüppeleinbau	F10050
Dyn. Schwanenhalsmikrofon 600 Ω, Kabel, 5-pol. Stecker, geräuschgedämpft, empfohlen für Segelflugzeuge und Motorsegler	F10039
Akkumulator-Stromversorgung 12V/7,2 Ah, Stahlgehäuse, Halterung	F10023
Automatisches Ladegerät 115/230 V~, DL-50 /13,8 V / 600 mA	F10030
Einschubadapter zum direkten Austausch von FSG 40A, FSG 40S, FSG 18, FSG 50, FSG 60M	auf Anfrage



2.9 Für den Betrieb notwendiges, jedoch nicht im Lieferumfang enthaltenes Zubehör

a) VHF-Flugfunkantenne mit zugehörigem Kabel RG-58 C/U und BNC-Stecker (50 Ω)

b) Kopfhörer (ca. 8 - 600 Ohm, typ.) und / oder Lautsprecher 2 - 16 Ohm

c) Dynamisches Mikrofon 4 bis 600 Ohm, oder Verstärkermikrofon mit oder ohne Sendetaste (separate Mikrofoneingänge für dyn. und Verstärker- / Kohlestandard-Mikrofone)

d) alternativ zu b) und c) Hörsprechgarnitur mit o.g. Daten

e) Akkumulatorstromversorgung 12 V, minimum 6 Ah, wenn kein Bordnetz vorhanden ist

f) bei Mikrofon ohne Sendetaste: Sendetaste für Steuerknüppel-Einbau

g) 25-poliger Gerätestecker Type DA-25 S und Haube, wenn kein vorgefertigter Kabelsatz vorhanden ist.



WICHTIGE MIKROFON-HINWEISE

1. Die Zuverlässigkeit Ihrer Flugfunkanlage hängt entscheidend vom verwendeten Mikrofon ab. Verwenden Sie daher nur für den Flugfunk geeignete Mikrofone, keine Billigprodukte.
2. Die Masse/Abschirmung von dynamischen Mikrofonen muss stets galvanisch getrennt sein von der Masse für Stromversorgung, Lautsprecher, Sendetaste, NF Extern, Intercom, NF-Ausgang und DC-Ausgang.
3. Die Masse von Verstärker-/Kohle-Mikrofonen kann zusätzlich auf Kontakt 14 oder auf NF-Signalmasse/DC-Masse liegen.
4. Verstärker-Mikrofone können dynamische oder Elektret-Schallwandler verwenden.
5. Immer nur elektrisch gleiche/identische Mikrofone und/oder Kopfhörer parallel betreiben.
6. Im SETUP kann das Akustik-Zubehör optimal angepasst werden.
7. Bei Betrieb von Verstärker-Mikrofonen in der Nähe der Antenne (Traggestelle oder direkt hinter oder auf dem Cockpit) kann ein solcher Verstärker je nach Ausführung durch die Sendeleistung zum Teil stark beeinflusst werden (Pfeifen, Verzerrung, Blockieren).

2.4 Informationen zur Gerätezuverlässigkeit

Für den Betrieb als Bodenfunkstelle unter normalen Bedingungen (0°-40°C) wurde eine MTBF (Mean Time Between Failures) von > 9.600 Stunden berechnet (Berechnung gemäß MIL-HDBK-217F).

Die durchschnittliche Reparaturzeit MTTR (Mean Time to Repair) beträgt etwa 2 Wochen. Dies beinhaltet die normalen Versandzeiten und die Reparatur bzw. den Austausch des Gerätes.



3 Einbau

3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen und Vorschläge zum Einbau des Flugfunkgerätes **FSG 90(X)** in ein Luftfahrzeug. Die folgenden Kapitel für Einbau, Installation und Prüfung nach dem Einbau sind speziell für den Luftfahrttechnischen Betrieb gedacht, der Ihr Funkgerät einbaut. Sie müssen daher diesen Abschnitt nicht beachten, wenn Sie die Installation nicht selbst durchführen.

3.2 Funkgerät auspacken

Kontrollieren Sie die Übereinstimmung der Funkgeräte-Seriennummer und -Type mit den Angaben von Prüfschein (Airworthiness Approval Tag), Lieferpapieren und Lieferumfang.

Überprüfen Sie das Gerät und eventuelles Zubehör auf einen möglichen Transportschaden. Falls ein Transportschaden festgestellt wird, bewahren Sie den Versandkarton und das Verpackungsmaterial zwecks weiterer Überprüfung auf.

Wenn ein Transportschaden erst nach der Abnahme entdeckt wird, ist eine Reklamation bezüglich verdeckter Transportschäden einzureichen. Das Transportunternehmen muss im Falle eines Transportschadens sofort schriftlich und zusätzlich telefonisch informiert werden. Eine Kopie der Reklamation ist ebenfalls unverzüglich der f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH zu übermitteln.

WICHTIG!

Geben Sie bei der Reklamation die auf dem Typenschild enthaltenen Geräteinformationen an.

3.3 Prüfung vor dem Einbau

Das Gerät ist auf äußere Beschädigungen zu kontrollieren. Vor dem Einbau wird eine Überprüfung der Hauptfunktionen des Gerätes durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb empfohlen:

a) Gerät mit Prüfkabelsatz (entsprechend Abbildung 3-1) an Prüfplatz anschließen (Spannungsversorgung 13,8 Vdc bzw. 14,0 Vdc beim 10 Watt-Gerät) und Funkgerät mit dem Drehschalter **ON/OFF-VOLUME** einschalten. Rauschsperre ausschalten (**SQ**-Taste drücken).

b) **ON/OFF-VOLUME** Regler im Uhrzeigersinn etwa halb aufdrehen. Auf allen Kanälen im Bereich 118 bis 136,975 MHz muss ein Empfängerrauschen deutlich hörbar sein.

c) Die Empfängerempfindlichkeit muss auf allen Kanälen den

technischen Daten entsprechen (Stichproben auf einigen Kanälen im ganzen Bandbereich durchführen).

d) Rauschsperre wieder einschalten (**SQ** Taste erneut drücken). Messsender-Ausgangsspannung variieren und Einsatzschwelle der Rauschsperre beobachten. Diese muss zwischen 0,5 µV und 5 µV / 50 Ohm liegen (je nach Voreinstellung im SETUP).

e) HF-Leistungsmesser mit HF-Mess-Lastwiderstand (Durchgangsdämpfungsglied 50 Ohm, 20 oder 30 dB) an Antennenausgang anschließen. Sender tasten und Ausgangsleistung feststellen (≥ 6 W bzw. ≥ 10 W).

f) Tongenerator 1.000 Hz über Spannungsteiler (Dynamisches Mikrofon), oder direkt über einen Trennkondensator an den (Kohlemikrofon) Mikrofoneingang legen.

Eingang Kohlemikrofon

Bei einer NF-Eingangsspannung von ca. 100 mV_{eff} soll der Sender > 70% moduliert sein. NF-Eingangsspannung auf 1,0 V erhöhen. Hüllkurve beobachten; es darf keine dauernde Übermodulation auftreten; der Modulationsgrad darf nicht über 95% anwachsen.

Eingang Dynamisches Mikrofon

Bei einer NF-Eingangsspannung von ca. 1 mV_{eff} soll der Sender > 70% moduliert sein (je nach Voreinstellung im SETUP). NF-Eingangsspannung auf 10 mV_{eff} erhöhen. Hüllkurve beobachten; es darf keine dauernde Übermodulation auftreten; der Modulationsgrad darf nicht über 95% anwachsen.

3.4 Besondere Hinweise zur Sender-Modulation

Bei der sehr anspruchsvollen 8,33 kHz / 25 kHz Raster Flugfunk-Technologie sollten die nachfolgenden speziellen Sendermodulations-Informationen berücksichtigt werden.

1. Bei Sprachmodulation dürfen trotz der für die Sprache typischen Dynamik (rasche, große Pegeländerungen) kurzzeitig nur geringfügig höhere Modulationsgrade als 85% auftreten.
2. Die werkseitige Einstellung der besonderen **FSG 90(X)** Modulationsgradregelung auf mittlere Modulationstiefe von ca. 80% (bei Sprache *und* bei Sinus-Modulation) ermöglicht eine optimale Hochfrequenz-Trägerausnutzung bei Sprachmodulation.
3. Diese Einstellung nicht verändern, denn sie sichert die Einhaltung der Spektrum-Maske!
4. Das **FSG 90 System** verwendet einen jeweils dem Betriebsfall angepassten, sehr speziellen Sprach-Prozessor:

   a) Dadurch wird vom **FSG 90 System** eine sehr laute und klare



Sender-Modulation bei bester Sprachverständlichkeit erzielt unter Berücksichtigung messtechnischer Forderungen.

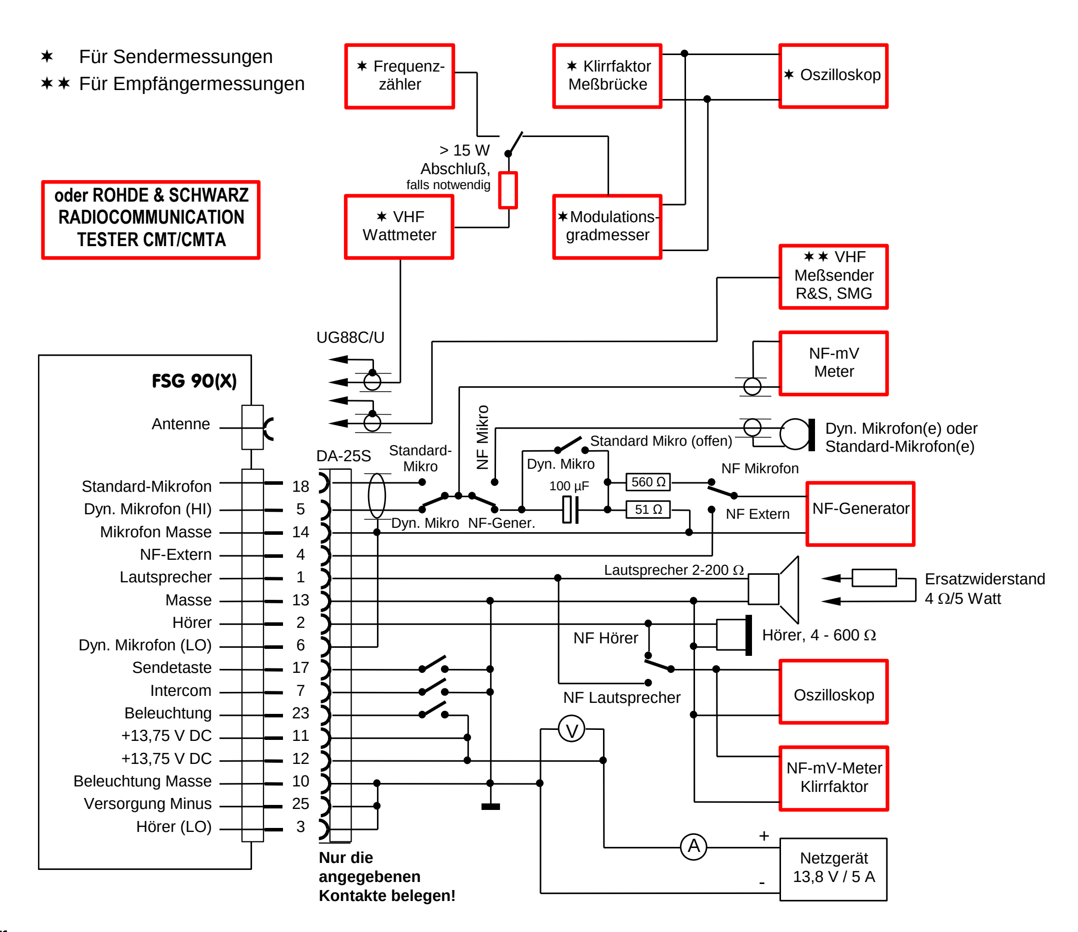
b) Die Sprachübertragung ist daher im 8,33 kHz Raster und im 25 kHz Raster akustisch identisch, es gibt somit keinen hörbaren Unterschied bei Wechsel des Kanalrasters!

c) Dabei werden die extrem hohen Anforderungen der kritischen "Sender-Spektrum-Maske" besonders im 8,33 kHz Raster optimal eingehalten!

5. Aufgrund dieser speziellen dynamischen Komprimierung der Modulationsspitzen des **FSG 90(X)** Sprachprozessors ist bei maximalem Sinus-Messmodulationspegel die konventionelle Messung der NF-Klirrfaktor - "Modulationsverzerrung" zwar möglich, ergibt jedoch ein nur für Sinus-Signale zutreffendes Ergebnis. Dieses liegt dann je nach Modulationsfrequenz subjektiv etwas höher als der konventionell übliche ca. 2% bis 10% Sinus-Modulations-Klirrfaktor, bleibt aber trotzdem weit unterhalb der maximal erlaubten 25% Modulationsverzerrungen bei Sinus-Modulation.

6. Daher ist nur die tatsächlich belegte gesamte Modulations-Bandbreite des Sendesignals als "Spektrum-Maske" die reale messtechnische Bewertung. Diese sehr aufwendigen Messungen sind aber nur noch mit einem speziellen Messaufbau realisierbar.

7. Für den Funktionstest der Modulations-Fähigkeit des **FSG 90(X)** dient daher ein maximaler Sinus-Modulationspegel nur noch zur Kontrolle der Vermeidung von Übermodulation, nicht aber zur messtechnischen Bewertung von "Sprachverzerrungen".



oder

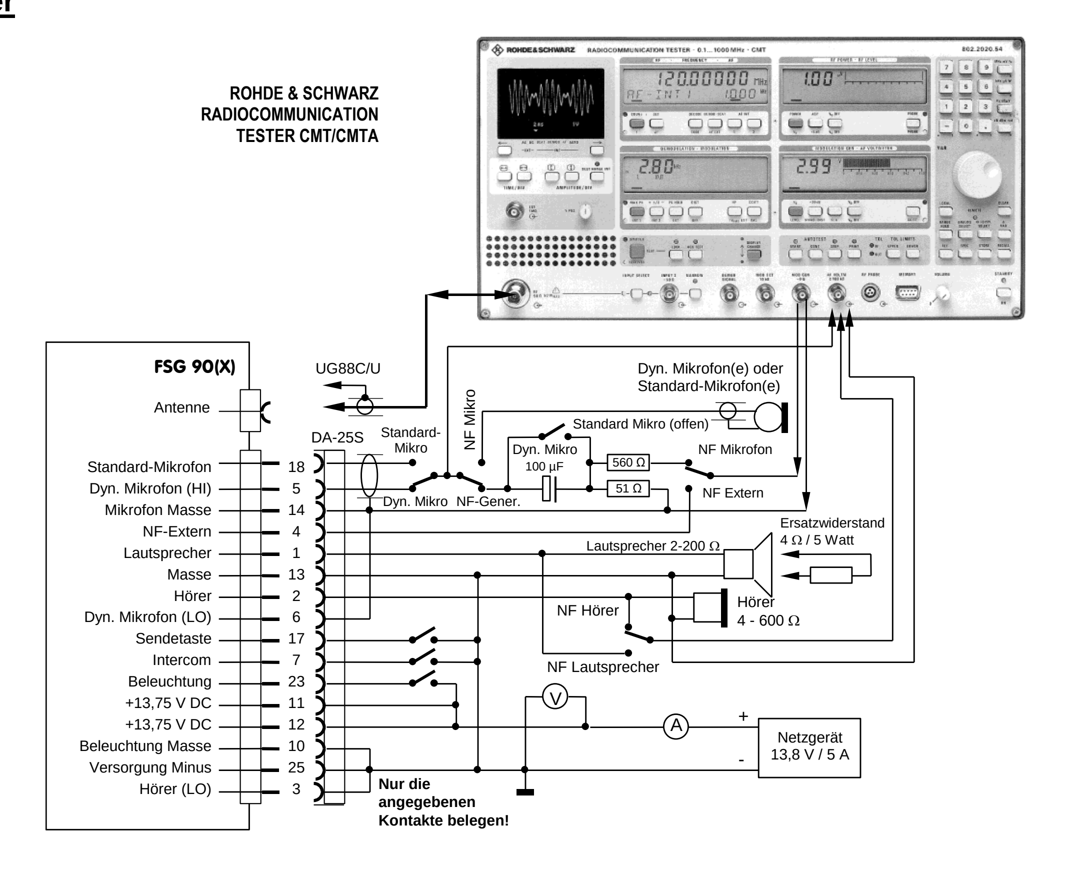


Abb. 3-1: **FSG 90 System**
Messaufbau



3.4 Mechanischer Einbau

3.4.1 Einbau des Funkgeräts

Der Funkgeräte-Einbau sollte zuvor mit dem Hersteller des Luftfahrzeugs und mit dem zuständigen Prüfer für Luftfahrtgerät abgestimmt werden; dieser führt nach Einbau auch eine Nachprüfung durch. Erforderlich ist dies je nach gesetzlicher Regelung.

Die Geräte des **FSG 90 Systems** sind für den Hinter-Panel-Einbau in einem 2-Zoll-Ausschnitt des Instrumentenbretts oder der Bedienkonsole des Luftfahrzeuges ausgelegt. Der Kreisausschnitt sowie die Befestigungslöcher sind nach Abbildung 3-3 zu fertigen.

Für den Einbau des Funkgerätes wird ein Platz gewählt, der möglichst entfernt von Hitzequellen, jedoch gut in Blickfeld und Reichweite des Piloten bzw. Kopiloten liegt. Es ist zu beachten, dass genügend Platz hinter dem Funkgerät sein muss, um die Verkabelung unterzubringen (mindestens 250 mm). Die Befestigung des Gerätes erfolgt mit 4 Linsenschrauben M 4 x 12, die im Lieferumfang enthalten sind. Die Schraubenlänge ist ausreichend für Paneldicken zwischen 2 mm und 5 mm.

3.4.2 Kompassbeeinflussung

Die **FSG 90** Kompassbeeinflussung ist geringer als 30 cm für 1,0°

(Category Z nach EUROCAE ED-14C / RTCA DO-160C Umweltbeeinflussungen).

Kompassablenkung	Abstand
0,5°	13 cm
1,0°	10 cm
1,5°	9,25 cm
2,0°	9,0 cm
2,5°	8,25 cm
3,0°	7,5 cm

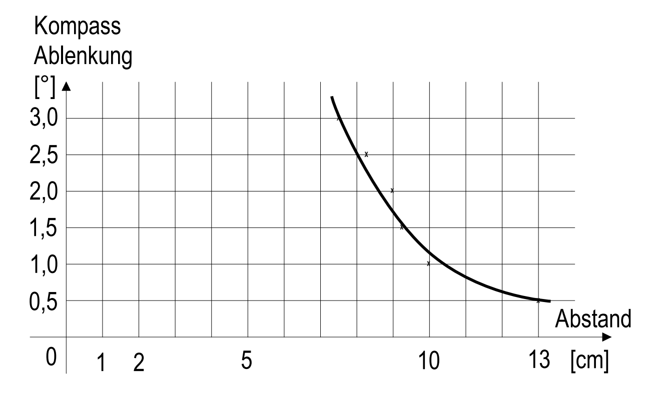
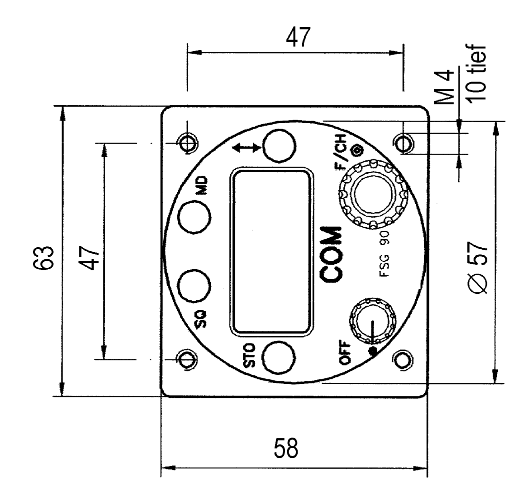
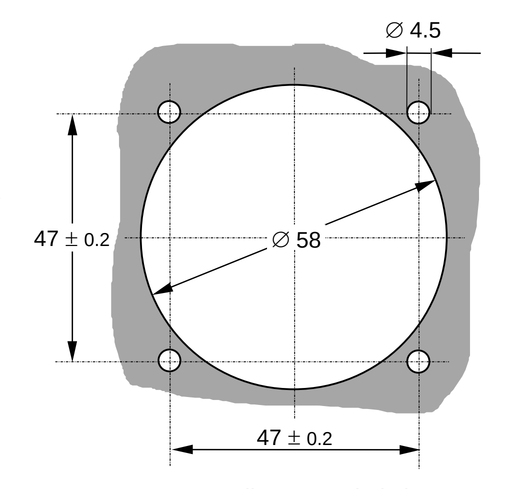
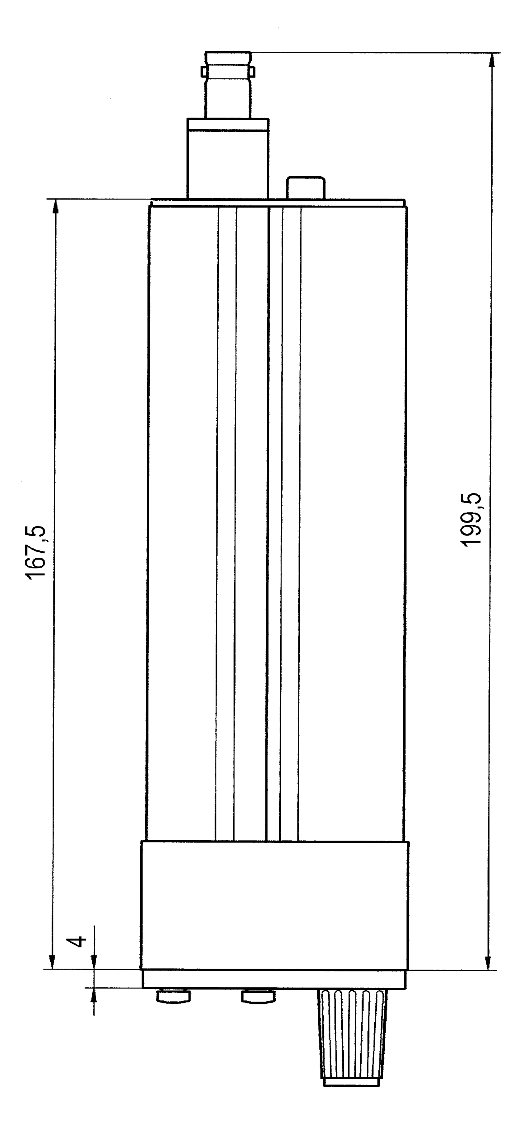


Abb. 3 - 2: Kompassablenkung durch **FSG 90**, abhängig vom Abstand zwischen Kompassmitte und Funkgeräteaußenhülle





Notwendiger Ausschnitt im Instrumentenbrett



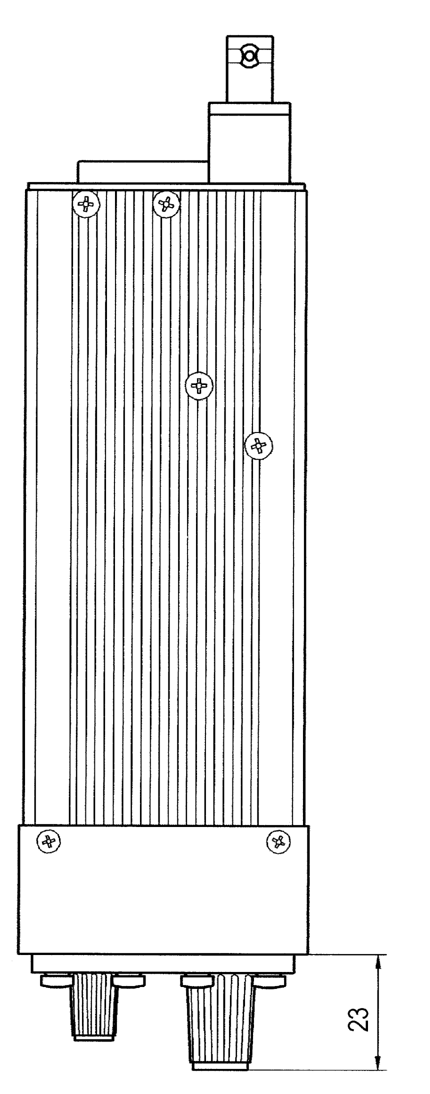


Abb. 3-3: **FSG 90(X)**
Abmessungen
Einbaumaße



3.4.3 Montage der Antenne

Für den Betrieb des Funkgerätes ist eine vertikal ausgerichtete, polarisierte 50 Ohm Flugfunk-Antenne notwendig. Die Antenne für den Frequenzbereich 118 – 137 MHz muss nach allen Seiten ungehindert und gleichmäßig HF-Energie abstrahlen können:

- Fragen Sie zunächst den Flugzeughersteller nach Einbauhinweisen für Ihren Flugzeugtyp.
- Der Einbauort der Antenne muss sorgfältig geplant werden (am besten zusammen mit dem Prüfer, der das Luftfahrzeug lufttüchtig zertifiziert). Einbauhinweise müssen genau beachtet werden, um optimale Ergebnisse des Systems zu erzielen.
- Die Antenne wird (nahezu) vertikal auf oder unter dem Rumpf montiert, und zwar so, dass sie von allen horizontal abschirmend angeordneten Teilen, wie Luftschraube(n), Fahrwerk, Metall-Seitenleitwerk usw. jeweils möglichst weit entfernt ist, um eine möglichst gleichmäßige Abstrahlung in allen Richtungen zu erzielen.
- Der Abstand zu anderen Funkantennen, wie COM-, NAV- usw. sollte mindestens 1,5 Meter betragen. Bei Verwendung von zwei **FSG 90** oder **FSG 90-H1** genügt ein Abstand von 1 Meter.
- Die Montagefläche sollte in einem möglichst großen Umkreis eben sein.
- Der metallische Kontakt zwischen Flugzeugoberfläche und Antennenkabel-Außenleiter (Schirm) muss dauerhaft vibrationssicher sein.
- Für Holz- und Kunststoff-Flugzeuge sind (3 oder 4) Alu-Gegengewichts-Bänder (ca. 60 cm lang, 5 cm breit) sinnvoll, die als (möglichst gleichmäßiges) Kreuz oder Stern anzuordnen sind. Diese als Kreuz oder Stern angeordneten Gegengewichte müssen in der Sternmitte mit dem Antennenfuß zentral verschraubt werden mit dauerhaft leitender Verbindung.
- Alternativ kann bei Flugzeugen mit nichtmetallischer Oberfläche auf der Rumpf-Innenseite eine Metallfolie (min. 60 cm x 60 cm) eingeklebt werden, bei dünner Außenhaut ist das Montageloch geeignet zu versteifen. Die Antenne wird dann in der Folienmitte platziert, zusammen mit einer geeigneten Massekontaktplatte.
- Für Flugzeuge mit Seitenleitwerken aus nicht leitendem Material (**Achtung:** Carbon-Fiber leitet und schirmt die Antenne ab!) eignet sich meist unsere Leitwerks-Sperrtopfantenne F10057. Der Einbau erfolgt am besten vor Fertigstellung des Leitwerks. Die Einbauzeichnung für diese Antenne ist auf Anforderung von uns erhältlich.

- Dichten Sie alle Durchbrüche der Außenhaut sorgfältig mit geeigneter Dichtungsmasse ab; diese Maßnahme darf aber den elektrischen Kontakt nicht verschlechtern.
- Verwenden Sie nur hochwertiges 50 Ω Antennenkabel des Typs RG-58 C/U. Vermeiden Sie beim Verlegen Knickstellen (Radius ≥ 50 mm) und unnötige Kabellängen.
- Verlegen Sie alle Anschlusskabel und das Antennenkabel so weit wie möglich entfernt von anderen, starke Wechselströme führenden Leitungen und entfernt von Steuerleitungen etc.
- Steuerseile, Trimmung und die gesamte LFZ-Steuerung müssen in allen Richtungen absolut freigängig bleiben.
- Achten Sie bei der Montage der BNC Antennenstecker darauf, dass die Abschirmung keinen Kurzschluss mit dem Innenleiter bildet (Ohmmeter).
- Mit einem SWR Meter (Stehwellen-Messgerät) die Anpassung prüfen Es muss im gesamten Frequenzbereich eine Antennen-Anpassung ≤ 3:1 erreicht werden. Erforderlichenfalls sind Strahlerlänge, Anordnung und Abmessungen des Gegengewichtes solange zu verändern, bis im gesamten Frequenzbereich ausreichende Anpassung erzielt wird.



3.5 Bordverkabelung

Die Abbildungen 3-4 bis 3-6 zeigen einige Möglichkeiten der Bordverkabelung.

3.5.1 Allgemeine Hinweise

- Auf gute elektrische Kontakte und Entstörung aller Teile des elektrischen Systems, wie Lichtmaschine, Zündsystem etc., ist zu achten, insbesondere auf Beeinflussung durch Vibration und Korrosion.
- Die Verbindungsleitungen sind so weit wie möglich von anderen, starke Wechselströme führenden Leitungen, Antennenleitungen etc. sowie von Steuerleitungen, Steuerseilen etc. zu verlegen. Stromversorgungsleitungen in ≥ 15 cm Abstand zum Kompass verlegen.
- Den Kabelbaum nicht zwischen Befestigungsklemmen durchhängen lassen.
- Die Leitungen des Kabelbaums nicht über scharfe Kanten oder bewegliche Oberflächen führen.
- Verlegen Sie den Kabelbaum nicht ohne Service-Schleife. Das vermeidet Zug auf die Anschlüsse und ermöglicht leichtere Reparatur.
- Ausschließlich luftfahrttüchtiges Kabel (Leitungen nach LN 9251 bzw. 9253) in selbst löschender Ausführung und mit einer Spannungsfestigkeit von mind. 500 V verwenden.
- Die angegebenen Mindestquerschnitte der Kabel sind einzuhalten.
- Masseschleifen sind unbedingt zu vermeiden.
- Die Kabel werden mit dem D-SUB Gerätestecker DA-25 S verlötet. Die Lötstellen mit Schrumpfschlauch oder Gummitüllen isolieren. Bei der Montage des Gerätesteckers darauf achten, dass keine Drähte eingequetscht werden.
- Das Funkgerät **FSG 90(X)** ist nur dann gegen Falschpolung geschützt, wenn eine geeignete Sicherung in der Stromzufuhr eingebaut ist. Für das 6-Watt Modell empfehlen wir eine Schmelzsicherung 3,15 A flink, oder einen Sicherungsautomaten 3 A. Für das 10-Watt Gerät **FSG 90-H1** ist eine flinke 5 A Schmelzsicherung oder ein 5 A Sicherungsautomat erforderlich. Fehlt eine geeignete Sicherung, kann das Gerät schwer beschädigt werden und ein eventueller Garantieanspruch erlischt.
- Sicherungen oder Sicherungsautomaten sollten in der Armaturentafel so angebracht sein, dass sie während des Fluges zugänglich sind und nicht beschädigt werden können.

- Vor dem Anstecken des Gerätesteckers am Gerät sorgfältig die Verkabelung prüfen, besonders darauf achten, dass (+) und (-) nicht verwechselt worden sind.
- Den angesteckten Gerätestecker mit dem Schiebeverschluss am Gerät gegen unbeabsichtigtes Herausziehen sichern.
- Zur problemlosen Verkabelung (Steckverbindungen!) der Funkgeräte sind vorgefertigte Kabelsätze für diverse Typen von Luftfahrzeugen und Anwendungsfälle beim Hersteller erhältlich.
- Elektronische Variometer unterliegen als nicht zulassungspflichtiges Luftfahrtgerät keiner Musterprüfung. Alle uns bekannten Typen weisen zur Zeit der Drucklegung dieses Handbuches eine ungenügende Störfestigkeit gegenüber Hochfrequenzeinstrahlung auf. Während des Sendebetriebs muss der Benutzer normalerweise immer mit Beeinflussung der Varioanzeige rechnen. Geringe Verbesserungen können durch konsequent getrennt geführte Funk- und Variometerkabel erzielt werden (möglichst großer Abstand, nicht parallel verlegen). Eventuell verringert oder beseitigt auch eine kurze Massegeflecht-Verbindung zwischen Funkgerätegehäuse und Variometer-Gehäuse die HF-Beeinflussung des E-Varios.
- Weitere Maßnahmen sind vom Hersteller des Variometers zu erfragen.



Antenne

Antennenkabel
RG-58 C/U

Sendetaste(n)
im
Steuerknüppel
(nach Bedarf)

Bordlautsprecher
30 W/4 Ω
A/Nr. F10061

FSG 90(X)

Antenne

Pin	Belegung
1	Lautsprecher
2	Hörer (HI)
3	Hörer (LO)
4	NF extern
5	Dyn. Mikrofon (HI)
6	Dyn. Mikrofon (LO)
7	Intercom
8	RTS
9	RXD
10	Beleuchtung Masse
11	Versorgung +13,75 V
12	Versorgung +13,75 V
13	Versorgung Minus
14	Mikrofon Masse
15	RX Signal
16	NF Summe
17	Sendetaste
18	Kohle-Standard-Mikrofon
19	NF Modem out
20	CTS
21	Data GND
22	TXD
23	Beleuchtung +13,75 V
24	+13,3 V geschaltet
25	Versorgung Minus

grün
weiß
violett
braun
gelb

9 8

1 2 3 4 5 6

Anschluss eines 2. Mikrofons mit Sendetaste oder einer 2. Hör-sprechgarnitur

1 2 3 4 5

Sendetaste
(nach Bedarf)

Dyn. Mikrofon

Hörer
(nach Bedarf)

Hörsprechgarnitur oder Mikrofon mit Sendetaste

AWG 18-20
0,6-0,75 mm²
blau

AWG 18-20
0,6-0,75 mm²
rot

Beleuchtungs-Schalter
(nicht im Kabelsatz enthalten)

+ 1
- 5

Batterie-Strom-versorgung
12 V/≥ 7,2 Ah
z.B. F10382

1 13
14 25

Nur die angegebenen Kontakte beschalten.
Nicht bezeichnete Leitungen: AWG 22 (0,3 -0,4 mm²)
Sicherung in der f.u.n.k.e. Batterie-Stromversorgung F10382 enthalten
Länge des Kabelsatzes F10189: 2,9 m
\- - - - - - und Antennenkabel <u>nicht</u> im Kabelsatz F10189 enthalten!



Vor An- oder Abstecken des Gerätesteckers Sprechfunkgerät <u>immer</u> ausschalten!

Abb. 3-4: **FSG 90 System**
Bordverkabelung mit Kabelsatz F10189
1 - 2 Dynamische Mikrofone

Antenne
Sendetaste im Steuerknüppel
(nach Bedarf)
FSG 90(X)
Antenne
Antennenkabel
RG-58 C/U
Bordlautsprecher
30 W/4 Ω
A/Nr. F10061
INTERCOM-
Schalter
EIN
AUS
9
8

Lautsprecher 1
Hörer (HI) 2
Hörer (LO) 3
NF extern 4
Dyn. Mikrofon (HI) 5
Dyn. Mikrofon (LO) 6
Intercom 7
RTS 8
RXD 9
Beleuchtung Masse 10
Versorgung +13,75 V 11
Versorgung +13,75 V 12
Versorgung Minus 13
Mikrofon Masse 14
RX Signal 15
NF Summe 16
Sendetaste 17
Kohle-Standard-Mikrofon 18
NF Modem out 19
CTS 20
Data GND 21
TXD 22
Beleuchtung +13,75 V 23
+13,3 V geschaltet 24
Versorgung Minus 25

grün
weiß
violett
braun
gelb
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5

Anschluss eines 2. Mikrofons mit Sendetaste oder einer 2. Hörsprechgarnitur

Sendetaste
(nach Bedarf)
Dyn. Mikrofon
Hörer
(nach Bedarf)
Hörsprechgarnitur oder Mikrofon mit Sendetaste

AWG 18-20
0,6-0,75 mm²
blau

AWG 18-20
0,6-0,75 mm²
rot

Batterie-Strom-versorgung
12 V/≥ 7,2 Ah
z.B. F10382
+
-
1
5

Display-Beleuchtung wird mit Funkgerät EIN/AUS geschaltet

1 13
14 25

Für den Intercom Betrieb müssen Mikrofone verwendet werden, die auch bei **nicht gedrückter** Sendetaste ein Mikrofon-Signal liefern.

Nur die angegebenen Kontakte beschalten.

Nicht bezeichnete Leitungen: AWG 22 (0,3 -0,4 mm²)

Sicherung in der f.u.n.k.e. Batterie-Stromversorgung F10382 enthalten

Länge des Kabelsatzes F10190: 2,9 m

- - - - - - und Antennenkabel nicht im Kabelsatz F10190 enthalten!



Vor An- oder Abstecken des Gerätesteckers Sprechfunkgerät immer ausschalten!

Abb. 3-5: **FSG 90 System**
Bordverkabelung mit Kabelsatz F10190
1 - 2 Dynamische Mikrofone und Intercom



Antenne
470 R
✶✶
470 R
NF extern Eingang
z.B. NAV, MKR, usw.
zur Aufschaltanlage
(nach Bedarf)
FSG 90(X)
Antenne
Antennenkabel
RG-58 C/U
INTERCOM-
Schalter
AUS
EIN
✶ AWG 20
1 oder 2
Lautsprecher
4 Ω bis ∞
Lautsprecher 1
Hörer (HI) 2
Hörer (LO) 3
NF extern 4
Dyn. Mikrofon (HI) 5
Dyn. Mikrofon (LO) 6
Intercom 7
RTS 8
RXD 9
Beleuchtung Masse 10
Versorgung +13,75 V 11
Versorgung +13,75 V 12
Versorgung Minus 13
Mikrofon Masse 14
RX Signal 15
NF Summe 16
Sendetaste 17
Kohle-Standard-Mikrofon 18
NF Modem out 19
CTS 20
Data GND 21
TXD 22
Beleuchtung +13,75 V 23
+13,3 V geschaltet 24
Versorgung Minus 25
A/Nr E08639
Kopfhörer-
Klinkenbuchse
JJ-034
Klinkenstecker PJ-055
A/Nr E08941
Pilot
Kopfhörer
Pilot
Standardmikrofon
* mit Sendetaste
Mikrofon-
Klinkenbuchse
JJ-033
A/Nr E08640
Klinkenstecker
PJ-068, A/Nr E08942
A/Nr E08639
Kopfhörer-
Klinkenbuchse
JJ-034
Klinkenstecker PJ-055
A/Nr E08941
Kopilot
Kopfhörer
Kopilot
Standardmikrofon
* mit Sendetaste
Mikrofon-
Klinkenbuchse
JJ-033
A/Nr E08640
Klinkenstecker
PJ-068, A/Nr E08942
* Sendetaste im
Steuerknüppel
1 13
14 25
AWG 18
mm² blau
AWG 18
1 mm² rot
✶✶✶
- +
Versorgungs-
spannung
13,75 V
+13,75 V vom
Beleuchtungs-
Schalter oder
Dimmer

Für den Intercom Betrieb müssen Mikrofone verwendet werden, die auch bei **nicht gedrückter** Sendetaste ein Mikrofon-Signal liefern.

Nur die angegebenen Kontakte beschalten.

Nicht bezeichnete Leitungen: AWG 22 (0,3 -0,4 mm²)

Sicherungen oder Sicherungsautomaten sollten in der Armaturentafel so angebracht sein, dass sie während des Fluges zugänglich sind und nicht beschädigt werden können.

* Sendetaste(n) alternativ am Mikrofon oder im Steuerknüppel

✶	Betrieb ohne Intercom: Lautsprecher direkt an Stifte 1 und 3	
✶✶	Isolationswiderstände 470 Ohm bei mehreren NF-Quellen	
✶✶✶	6 Watt Modell:	Sicherung 3,15 A flink oder E-T-A Automat 3 A
	10 Watt Modell:	Sicherung 5 A flink oder E-T-A Automat 5 A



Vor An- oder Abstecken des Gerätesteckers Sprechfunkgerät <u>immer</u> ausschalten!

Abb. 3-6: **FSG 90 System**
Bordverkabelung
2 Standard Mikrofone und Intercom

3.5.2 Mikrofonanschluss

An die Flugfunkgeräte sind unabhängig voneinander Standard- (Kohle-) Mikrofone und auch dynamische Mikrofone ohne Umschaltung oder Lötarbeiten anschließbar. Der Eingang für Standard Mikrofone ist Stift 18, für dynamische Mikrofone Stift 5 des Gerätesteckers. Es können bis zu zwei Mikrofone für Pilot und Kopilot angeschlossen werden. Für Mikrofone mit weniger als 30 Ohm kann ein Übertrager erforderlich sein.

Die Masseleitungen (Schirm) für dynamische Mikrofone müssen unbedingt von anderen Masseleitungen galvanisch getrennt geführt werden (vom Mikrofon unabhängige Masseleitungen für Stromversorgung, Lautsprecher, Kopfhörer, Sendetaste, NF Fremd, Intercom, NF-Ausgang und DC Ausgang).



WICHTIG!

- Der 3-polige Klinkenstecker PJ 068 darf nur für Standard- (Verstärker-) Mikrofone benutzt werden, da hierbei die Masse für Taste und Mikrofon identisch ist. Für ein dynamisches (ohne Verstärker) betriebenes Mikrofon würde dies im Sendefall eine unzulässige Masseschleife bedeuten und zu instabiler Modulation führen.
- Auf gereinigte Kontakte und genügend Kontaktfederdruck der Klinkensteckverbindung ist regelmäßig zu achten, besonders bei Vibrationseinfluss.

3.5.3 Bordverständigung (Intercom, IC)

Bordverständigung ist für Luftfahrzeuge oder andere Anwendungen mit hohem Geräuschpegel vorgesehen. Die Bordverständigung und der Funkverkehr erfolgen zweckmäßigerweise über (unbedingt im SETUP angepasste) Hör-Sprechgarnituren. Mikrofone mit eingebauter Sendetaste sind nur dann für den Intercom-Betrieb geeignet, wenn das Mikrofon-Signal nicht mit der Sendetaste ein- und ausgeschaltet wird.

Die Bordverkabelung nutzt einen mehrpoligen Intercom-Umschalter (Abbildung 3-5 oder 3-6). Der Intercom-Schalter trennt bei IC-Betrieb in "ON"-Position einerseits den Lautsprecher vom Funkgerät ab, andererseits wird Stift 7 auf Masse gelegt, wodurch der benutzte Mikrofon-Eingang dauernd aktiviert wird.

Mit dem IC-Schalter in "ON"-Position kann sowohl Sprechfunkverkehr (mit der vorhandenen Sendetaste), als auch Verständigung zwischen den beiden Piloten durchgeführt werden (Sendetaste nicht drücken).

Für die Dauer des Funkempfangs werden automatisch jeweils die Intercom-Lautstärke und die NF-Extern-Lautstärke reduziert zur besseren Funkempfangs-Verständlichkeit. Die Empfangs-Lautstärke wird mit dem **VOL**-Regler an der Frontplatte eingestellt.



3.5.4 Lautsprecher- / Kopfhörer-Anschluss

An den NF-Verstärker-Ausgang des Funkgerätes können ohne Umschaltung wahlweise bis zu 2 Lautsprecher mit je 4 Ohm (Belastung > 2 Ohm), am Kopfhörerausgang bis zu 3 Kopfhörer mit je ca. 300 Ohm, oder es kann auch alles gleichzeitig angeschlossen werden.

Wenn kein Lautsprecher angeschlossen ist, kann dieser Kontakt unbelegt bleiben, es ist kein Abschluss durch Lastwiderstand nötig.



VORSICHT!

Der Magnetkompass wird durch das Magnetfeld des Lautsprechers beeinflusst. Deshalb ist beim Einbau unseres Bordlautsprechers F10061 ein Mindestabstand von 1,3 m zum Magnetkompass einzuhalten.

3.5.5 NF-Extern-Betrieb

Der NF-Extern-Eingang (Stift 4 des Gerätesteckers) ist zum Anschluss von Audio-Ausgängen anderer Geräte vorgesehen, um diese Signale (nur bei Empfang oder Empfangsbereitschaft des **FSG 90(X)**) wahlweise über Kopfhörer und / oder über Lautsprecher abzuhören. Die Möglichkeit zur Zusammenschaltung von NF-Signalen zweier Geräte wird vor allem in solchen Luftfahrzeugen Anwendung finden, die z.B. nur mit einem Sprechfunkgerät und einem NAV-Empfänger ausgerüstet sind. Der Kopfhörerausgang des NAV-Gerätes lässt sich dann direkt an den NF-Extern-Eingang des Funkgerätes schalten, um (zusätzlich zu Funkempfang oder bei Intercom) gleichzeitig NAV und COM über gemeinsame Kopfhörer bzw. Lautsprecher abhören zu können. Beim Aufschalten von mehreren Geräten sind Entkopplungswiderstände (470 Ohm) einzubauen (siehe dazu Abbildung 3-6).

Die jeweilige Lautstärke wird am Lautstärkeregler des externen Gerätes eingestellt.



WICHTIG!

Wird zum NF-Extern-Betrieb auch Lautsprecherwiedergabe gewünscht, so muss über den Geräte-SETUP der NF-Extern Eingang aktiviert werden. Die 30 mA Stromsparautomatik ist dabei außer Betrieb.

Zur Aussteuerung des NF-Verstärkers im **FSG 90(X)** ist eine Eingangsspannung von etwa 1 V_{eff} für die NF-Nennleistung erforderlich (Eingangswiderstand ca. 10 KOhm).

Die NF-Verbindungsleitung COM/NAV wird gegen elektrische Störfelder geschirmt geführt. Eventuelle magnetische Einstreuung ist dabei besonders zu beachten.

3.5.6 Beleuchtung der Frequenzanzeige



WICHTIG!

- Die Display-Beleuchtung wird nur bei entsprechender Verdrahtung mit dem ON/OFF-Schalter des Gerätes ein- bzw. ausgeschaltet (Abb. 3-5)!
- Bei batteriebetriebenen Funkgeräten ist zu empfehlen, die Beleuchtungsspannung über einen separaten Schalter zu führen, um Strom zu sparen.

Das Funkgerät ist mit einer Display-Beleuchtung ausgestattet. Die Beleuchtungsspannung ist nominal 14 Volt. Verdrahten Sie Stift 23 des Gerätesteckers entweder direkt mit dem bordeigenen Dimmer, oder über einen Beleuchtungsschalter mit der 14 V-Bordnetzspannung, oder mit dem geschalteten DC Ausgang (Stift 24). Soll die 14 V Beleuchtung an einem 28 V-Bordnetz betrieben werden, so ist ein 680 Ohm Widerstand (0,5 W) in Serie zu schalten.



VORSICHT!

- Diese 28 Volt Anpassung gilt nur für die Beleuchtung.
- Das Gerät **FSG 90(X)** muss immer mit 12/14 Volt versorgt werden.

3.5.7 Anschluss an 28 Volt Bordnetze

Der Anschluss der Funkgeräte an ein 28 V-Bordnetz muss über einen geeigneten Spannungsregler erfolgen. Die Verkabelung erfolgt nach den Unterlagen des Herstellers des Spannungsreglers. Anschluss der Beleuchtung siehe Abschnitt 3.5.6.



3.6 Prüfung nach dem Einbau

3.6.1 Bodenprüfung mit stehendem Motor

Nach dem Einbau des Gerätes sind alle Funktionen des Luftfahrzeuges zu prüfen, um eventuelle durch den Einbau oder die Verkabelung bedingte Störungen erkennen und beheben zu können (Flugzeugprüfer).

Zwischen dem BNC-Stecker am Gerät und dem BNC-Stecker des Antennenkabels ist eine Messung der Antennenanpassung vorzunehmen. Für diese Messung ist ein VHF-Reflexionsmesser (Spannungs-Stehwellen-Messgerät) oder ein richtungsempfindliches Wattmeter zu verwenden.

Über den gesamten Frequenzbereich muss das Spannungs-Stehwellenverhältnis VSWR innerhalb des Wertes 3:1 liegen (reflektierte Leistung < 25% der Vorlaufleistung). Wird dieser Anpasswert überschritten, so liegt eine Fehlanpassung vor, die z.B. durch falsche Strahlerlänge, ungenügendes Gegengewicht, schlechte Kontaktgabe oder Koaxialkabel mit deutlich von 50 Ohm abweichender Impedanz verursacht werden kann. Um eine höhere Funk-Reichweite zu erzielen, empfehlen wir, ein Stehwellenverhältnis von 2:1 (reflektierte Leistung < 11% der Vorlaufleistung) nicht zu überschreiten.

Nach der Antennenmessung wird eine Sprechprobe mit einer Bodenfunkstelle sowie nach Möglichkeit mit einer weiter entfernten Luftfunkstelle durchgeführt.

Anmerkung: Wenn die COM-Antenne an der Rumpfunterseite angebracht ist, muss diese Messung während des Fluges (oder auch am Boden mit durch Holz hochgebocktem Rumpf, je nach Antennenposition und Flugzeugtyp) durchgeführt werden, um Fehlmessungen durch den Bodeneinfluss zu vermeiden.

Der Empfang von bekannten, weiter entfernten Funkstationen (VOLMET, ATIS) ist ein zusätzliches, gutes und einfaches Hilfsmittel, die Empfängerempfindlichkeit zusammen mit der Antenne zu prüfen, insbesondere im Vergleich zu Funk-Reichweiten anderer Luftfahrzeuge an gleicher Position am Boden (Flugplatz, Werkstatt).

3.6.2 Bodenprüfung mit laufendem Motor

Die Bordnetzspannung muss innerhalb der zulässigen Toleranzen bei 14 V (10 – 16,5 V) liegen. Die Messung wird mit Reisedrehzahl des Motors vorgenommen.

Die Durchführung einer Sprechprobe ist am Flugplatz und zusätzlich im Flug aus 10 - 30 km Entfernung zur Bodenfunkstelle erforderlich. Bei Reisedrehzahl des Motors soll das Kabinengeräusch des

Luftfahrzeuges nur schwach oder gar nicht mehr übertragen werden, so dass eine klare und deutliche Verständigung möglich ist (optimierte Mikrofonpegel-Einstellung gemäß SETUP-Einstellung vornehmen!).

Das Mikrofon muss beim Besprechen in Lippennähe gehalten werden, um eine möglichst große Sprachlautstärke gegenüber dem Kabinengeräusch zu erhalten.

Empfangsstörgeräusche, die nur während des Motorlaufs auftreten und deren Tonhöhe von der Motordrehzahl abhängig ist, können von einer ungenügend entstörten Zündanlage oder Generator- / Regleranlage oder auch von zu großer Welligkeit der Bordnetzspannung herrühren. Störspannungslimits auf Leitungen nach RTCA DO-160C sind im 14 V-Bordnetz: 0,79 V_{ss} bei 0,2 - 1 kHz bzw. 1,98 V_{ss} bei 1 - 15 kHz. Bei 28 V-Bordnetz: Werte verdoppeln.

Zwischen Hochfrequenzstörungen (über die Antenne aufgenommen) und NF-Störungen (leitungsgeführt) kann am einfachsten unterschieden werden, wenn der Antennenstecker am Funkgerät bei Empfang zur Überprüfung kurzzeitig abgezogen wird.

HF-Störungen, die meist vom Zündsystem oder Generatorregler verursacht werden, sind dann verschwunden. Bordnetzwelligkeit kann mit einem Oszilloskop gefunden werden. Ihr Ursprungsort ist meist der Generator in Verbindung mit schlechter Batterie, oder eine mangelhafte Leitungsführung, schlechte Kontakte, defekte Schalter, zu geringe Leitungsquerschnitte, hochohmige Sicherung, insbesondere Masseschleifen. Alle Masseleitungen sollten zentral auf denselben Punkt (Batterie-Minuspol) zusammengeführt werden.

Schlechte oder vibrationsabhängige Kontakte in der Antennenanlage können ebenfalls zu erheblichen Sende- und Empfangsstörungen führen. Oft sind solche Störungen abhängig von der Motordrehzahl.



4 Funktion der Bedien- und Anzeigeelemente

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält eine Funktionsbeschreibung der Tasten, Drehknöpfe, Anzeigen, etc. auf der Frontplatte des **FSG 90(X)**, zusammen mit Anweisungen für den Betrieb.



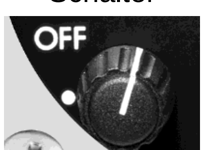
WICHTIG!

- **Die Begriffe "Frequenz" (25 kHz) und "Kanalname" (8,33 kHz/ 25 kHz) sind eine ICAO-Festlegung!**
- Bei der Beschreibung der Bedienung wird vorausgesetzt, dass das VHF/AM Sprechfunkgerät **FSG 90(X)** bereits ordnungsgemäß durch einen Luftfahrttechnischen Betrieb eingebaut, installiert und als System geprüft ist. Ist dies nicht der Fall und Sie wollen den Einbau selbst vornehmen, lesen Sie bitte vorher den Abschnitt 3, "EINBAU".

4.2 Bedien- und Anzeigeelemente

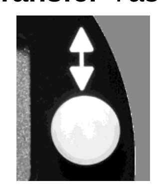


Abb. 4-1: Bedien- und Anzeigeelemente

Bedienelement Anzeige-Element	Beschreibung/Funktion
ON/OFF-VOL Schalter 	Drehen Sie den Knopf nach links bis zum Anschlag (Markierung **OFF**): Das Sprechfunkgerät **FSG 90(X)** ist ausgeschaltet. Die Anzeige ist leer. Drehen Sie den Knopf nach rechts: Das **FSG 90(X)** wird eingeschaltet: • alle Segmente der Anzeige sind kurz zum Funktionstest sichtbar, • die zuletzt benutzte Betriebsart stellt sich ein, • die Rauschsperre wird eingeschaltet. Durch weiteres Drehen des Knopfes im Uhrzeigersinn wird die Empfangslautstärke eingestellt (in 15 Stufen).
SQ-Taste 	Nach dem Einschalten des **FSG 90(X)** ist die Rauschsperren-Schaltung immer eingeschaltet! Drücken Sie die **SQ**-Taste: • Die Rauschsperren- (Squelch) Schaltung ist **aus**geschaltet, in Empfangspausen ist ein Rauschen hörbar, es können auch schwache Signale unterhalb der SQ-Schwelle empfangen werden. Bei SQ = AUS ist auch die Sendesperre immer ausgeschaltet, d.h., es kann auch gesendet werden, während Empfang hörbar ist. Drücken Sie erneut die **SQ**-Taste: • Die Rauschsperren- (Squelch) Schaltung ist **ein**geschaltet, in Empfangspausen wird das Empfänger-Rauschen unterdrückt. Bei SQ = EIN ist gleichzeitig die Sendesperre aktiv, d.h., bei vorhandenem Empfang kann nicht gleichzeitig gesendet werden. In der SETUP-Einstellung kann diese Sendesperre dauernd ausgeschaltet werden. • **Hinweis:** Die Sendesperre sollte immer eingeschaltet bleiben.
MD-Taste 	Drücken Sie auf die Betriebsart (Mode) - Taste; es ändert sich bei jedem Druck die Anzeige in der Reihenfolge: **Betriebsart A:** obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname untere Zeile: Standby-Frequenz/-Kanalname. **Betriebsart B:** obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname untere Zeile: Kanalspeicher-Nummer. **Betriebsart C:** obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname, untere Zeile: keine Anzeige.



Transfer-Taste



Druck auf die Transfer-Taste schaltet Betriebsart **A** ein:

- obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname,
- untere Zeile: Standby-Frequenz/-Kanalname.

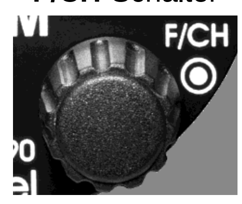
oder

- In Betriebsart **A** tauscht ein Druck auf die Transfer-Taste die Aktive Frequenz/Kanalname in der oberen Zeile gegen die Standby-Frequenz/-Kanalname in der unteren Zeile:
  Standby-Frequenz/-Kanalname wird Aktive Frequenz/Kanalname (steht jetzt in der oberen Zeile) und vormals Aktive Frequenz/Kanalname wird Standby-Frequenz/-Kanalname (steht jetzt in der unteren Zeile).

oder

- Im **SETUP** führt Druck auf die Transfer-Taste direkt zurück in die letzte Betriebseinstellung ohne Ausschalten des **FSG 90(X)** (nur die zuvor mit **STO** jeweils gespeicherten letzten **SETUP**-Einstellung werden übernommen!).

F/CH-Schalter



Dreh- **und** Druckschalter = Doppelfunktion!

- In Betriebsart **A** ändert **Drehen** des Schalters den Wert der MHz oder kHz Anzeige der Standby-Frequenz/-Kanalnamen (siehe **MD**-Taste)
- In Betriebsart **B** ändert **Drehen** des Schalters die Kanalspeicher-Nummer und die darunter gespeicherte Frequenz/Kanalnamen.
- In Betriebsart **C** ändert **Drehen** den Wert der MHz oder kHz Anzeige der/des Aktiven Frequenz/Kanalnamens.
- In Betriebsart **A** und **C** ändert **Drücken** des Knopfes den **Zugriff** von **kHz auf MHz**, oder zurück von **MHz auf kHz**. 30 Sekunden nach der letzten Betätigung stellt sich wieder der kHz Zugriff ein.

Wird in der Anzeige eine Kanalspeicher-Nummer angezeigt (Betriebsart **B**), ist Drücken des Knopfes ohne Funktion.

STO-Taste



Die Dual Mode Funkgeräte **FSG 90**, A/N F10185, und **FSG 90-H1**, A/N F10302, speichern in jeder Betriebsart („nur 25 kHz“ Modus oder kombinierter 8,33 kHz/ 25 kHz Modus) bis zu 99 Frequenzen unter einer frei wählbaren Kanalspeicher-Nummer (1 - 99).

Speichern einer Frequenz:

- Die zu speichernde Frequenz oder den Kanalnamen in der oberen Zeile einstellen.
- **STO**-Taste drücken, die Speicherung ist jetzt vorbereitet.
- Die zuletzt benutzte Kanalspeicher-Nummer erscheint in der unteren Zeile.
- Blinkende Buchstaben "**CH**" zeigen die Speicherbereitschaft an.
- Die gewünschte (neue) Kanalspeicher-Nummer ist durch Drehen des **F/CH**-Schalters wählbar.
- Ein zusätzliches "**F**" (= frei) zeigt an, dass dieser Kanalspeicher nicht belegt ist.
- Abspeichern durch erneutes Drücken der **STO**-Taste. Dabei wird die Frequenz/der Kanalname entweder neu im eingestellten Kanalspeicher gespeichert, oder diese Frequenz/dieser Kanalname überschreibt eine im Kanalspeicher bereits gespeicherte Frequenz/Kanalname.
- Die Anzeige wechselt in die zuvor eingestellte Betriebsart.

Speichern im SETUP:

Im SETUP müssen alle geänderten Einstellungen mit Druck auf die STO-Taste jeweils einzeln bestätigt werden. Nur dann sind sie dauernd gespeichert!



4.3 Flüssigkristallanzeige (Liquid Crystal Display)



WICHTIG!

- **Die Begriffe "Frequenz" (25 kHz) und "Kanalname" (8,33 kHz/ 25 kHz) sind eine ICAO-Festlegung!**
- Die folgenden Abbildungen der Anzeige sind Beispiele!
- An der Anzahl der Ziffern der Frequenzanzeige ist ersichtlich, ob das Funkgerät im „nur 25 kHz“ Modus (5 Ziffern) oder im kombinierten 8,33 kHz / 25 kHz Modus (6 Ziffern) betrieben wird.
- Die Anzeigen entsprechen den ICAO-Empfehlungen!



Funkgerät im kombinierten **8,33 kHz / 25 kHz Modus (6-stellige Anzeige)**

Obere Zeile:	Anzeige des Aktiven Kanalnamens in MHz (Anzeige 135,090 = 135,091666 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)
Untere Zeile:	Anzeige des Standby-Kanalnamens in MHz (Anzeige 118,065 = 118,066666 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)
Spannungsanzeige:	3 Segmente: ≥ 12,7 V, Batterie voll
Sendekontrolle:	Aus, nur Empfang



Funkgerät im **25 kHz Modus (5-stellige Anzeige)**

Obere Zeile:	Anzeige der Aktiven Frequenz in MHz (Anzeige 135,87 = 135,875 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)
Untere Zeile:	Anzeige der Standby-Frequenz in MHz (Anzeige 118,02 = 118,025 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)
Spannungsanzeige:	3 Segmente: ≥ 12,7 V, Batterie voll
Sendekontrolle:	Aus, nur Empfang



Funkgerät im kombinierten **8,33 kHz / 25 kHz Modus (6-stellige Anzeige)**

Obere Zeile:	Anzeige des Aktiven Kanalnamens in MHz (Anzeige 127,460 = 127,458333 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)
Untere Zeile:	Anzeige der Kanalspeicher-Nummer (Speicher 19) unter der der zugehörige Kanalnamen gespeichert ist.
Spannungsanzeige:	2 Segmente: ≥ 12,0 V, Batterie ca. ½ voll
Sendekontrolle:	**AN**, die Sendetaste ist gedrückt, Gerät sendet.





Funkgerät im **25 kHz Modus (5-stellige Anzeige)**

Obere Zeile: Anzeige der Aktiven Frequenz in MHz (Anzeige 124,77 = 124,775 MHz Sende- und Empfangsfrequenz)

Untere Zeile: Anzeige der Kanalspeicher-Nummer (Speicher 75) unter der die zugehörige Frequenz gespeichert ist.

Spannungsanzeige: 2 Segmente: ≥ 12,0 V, Batterie ca. ½ voll

Sendekontrolle: **AN**, die Sendetaste ist gedrückt, Gerät sendet.



STO-Taste wurde gedrückt.

Obere Zeile: Anzeige des zu speichernden Kanalnamens.

Untere Zeile: Freie (**F**) Kanalspeicher-Nummer **07** (**CH** blinkt).

Beim Drücken der **STO**-Taste wird der Kanalnamen „121,875“ MHz unter der Kanalspeicher-Nummer **07** gespeichert. Die Anzeige wechselt auf die zuvor eingestellte Betriebsart.



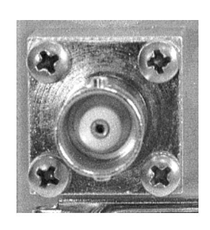
STO-Taste wurde gedrückt.

Obere Zeile: Anzeige des zu speichernden Kanalnamens.

Untere Zeile: Belegte Kanalspeicher-Nummer **17** (**CH** blinkt)

Beim Drücken der **STO**-Taste überschreibt der Kanalname „121,375“ MHz den unter der Kanalspeicher-Nummer **17** bereits gespeicherten Kanalnamen.
Die Anzeige wechselt auf die zuvor eingestellte Betriebsart.

4.4 Anschlüsse an der Geräte-Rückseite

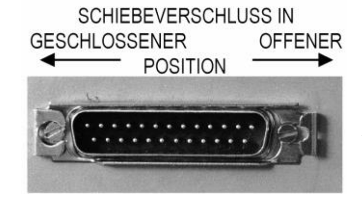


50-Ohm BNC Antennenstecker,

Gegenstecker am Antennenkabel: BNC Typ, UG-88/CU

Zum Anschluss einer geeigneten Breitbandantenne für die internationalen Flugfunkfrequenzen, Frequenzbereich mindestens 118 - 137 MHz.

Siehe Abschnitt 3.4.3 Montage der Antenne.



25-poliger D-SUB Stecker, mit Schiebeverschluss

Gegenstecker der Bordverkabelung: 25-poliger D-SUB, Typ DA-25S, (Artikelnummer F10212: Lötausführung, einschließlich Gehäuse und Verriegelung).

Siehe Abschnitt 3.5 Bordverkabelung.



5 SETUP Einstellungen

Dieser Abschnitt enthält eine Beschreibung für das **Fachpersonal** zur Ausführung optimierter Voreinstellungen des Flugfunkgerätes **FSG 90(X)**. Das Gerät muss dazu bereits betriebsfähig installiert sein.



GEFAHR!

- **SETUP Einstellungen nie im Flug oder während der Fahrt durchführen, nur im gesicherten Standbetrieb am Boden ausführen!**
- **Während der SETUP Einstellung ist das Funkgerät zum Teil funktionsunfähig. Sie können im SETUP weder senden noch empfangen!**



WICHTIG!

- Das Flugfunkgerät **FSG 90(X)** wurde werkseitig auf Standard-Werte voreingestellt. Um alle Funktionen des Gerätes optimal zu nutzen ist es daher unbedingt erforderlich, das Funkgerät durch Fachpersonal auf **<u>Ihr</u>** Zubehör und / oder **<u>Ihre</u>** aktuellen Umgebungsbedingungen **optimal** einzustellen!
- Stellen Sie zuvor eventuell vorhandene Lautstärkeregler an den Kopfhörern auf maximale Lautstärke!
- Alle nachfolgend gezeigten Abbildungen der Einstellungen sind <u>Beispiele</u>!

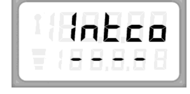
Folgende Einstellungen können verändert oder eingestellt werden (Reihenfolge):



Einstellung der Rauschsperren-Öffnungsschwelle (Squelch)



Einstellung der Mikrofon-Empfindlichkeit (Micro)



Einstellung der Bordverständigungs- (Intercom-) Lautstärke im Kopfhörer



Einstellung der Sende-Mithör- (Sidetone-) Lautstärke im Kopfhörer



Einstellung der Kopfhörer-Lautstärke (bei Empfang, unabhängig vom Lautsprecher-Pegel)



Einstellung 25 kHz Raster oder kombinierter 8,33/25 kHz Kanalraster. Änderung und Bestätigung mit **STO** ändert sofort die Betriebsart!

Löschen jeweils eines belegten Kanalspeichers, entweder im 8,33/25 kHz Kanalraster oder im „nur 25 kHz“ Kanalraster

NF-Extern im Lautsprecher hörbar = 1 oder nur über Kopfhörer = 0.

Freie Frequenzwahl/Kanalnamenwahl ohne Einschränkung = 0, oder nur gespeicherte Kanaleinstellung abrufbar = 1

Sendesperre bei Empfang EIN = 1 oder AUS = 0

Service-Einstellung, EIN = 1 oder AUS = 0

Optionsmodul, EIN = 1 oder AUS = 0

Eingabe eines Passwortes: Sicherung gegen Änderungen eingestellter Geräteparameter.

5.1 Aufrufen der Betriebsart SETUP ohne Passwort

Die Betriebsart SETUP ohne Passwort kann aufgerufen werden

a) Bei fabrikneuen VHF-Funksprechgeräten **FSG 90(X)**

b) Bei Geräten, die auf die Werks-Grundeinstellung zurückgesetzt wurden (siehe Kapitel "Zurücksetzen / RESET"), oder

c) Bei Geräten, die nicht durch ein Passwort vor Änderungen der Geräteparameter geschützt sind.

- Schalten Sie das VHF-Sprechfunkgerät AUS (OFF).
- **Drücken und halten Sie beide Tasten MD und STO**, schalten Sie dann das Funksprechgerät **EIN** (Drehknopf nach rechts, ca. Mittelstellung).
- Beide Tasten gedrückt halten, bis das Blinken der LCD-Anzeige endet.



Nach Loslassen der Tasten zeigt das Display abwechselnd in der oberen Zeile **»FSG90«** und **»SETUP«** (für max. 60 Sekunden, danach schaltet sich der SETUP automatisch aus, wenn keine Änderung oder Speicherung einer Einstellung erfolgt).

- Drücken Sie einmal die **MD**-Taste. Sie gelangen damit in das Einstellmenü für die Rauschsperre. Durch wiederholtes Drücken der **MD**-Taste kann jeder weitere Einstellpunkt angewählt werden.



5.2 Aufrufen der Betriebsart SETUP mit Passwort

Die Betriebsart SETUP bei Geräten, die durch ein Passwort vor Änderungen der Geräteparameter geschützt sind, kann nur mit Passwort aufgerufen werden.

- Schalten Sie das VHF-Sprechfunkgerät AUS (OFF).
- **Drücken und halten Sie beide Tasten MD und STO**, schalten Sie dann das Funksprechgerät **EIN** (Drehknopf nach rechts, ca. Mittelstellung).
- Beide Tasten gedrückt halten, bis das Blinken der LCD-Anzeige endet.



Nach Loslassen der Tasten zeigt das Display abwechselnd in der oberen Zeile **»FSG90«** und **»SETUP«**, in der unteren Zeile **5 Striche** (für max. 60 Sekunden, danach schaltet sich der SETUP automatisch aus, siehe oben).

- Mit dem **F/CH**-Knopf stellen Sie nun die 1. Ziffer Ihrer Passwort-Zahl ein (der 1. Strich ändert sich zur Zahl). Bestätigen Sie diese Ziffer mit Druck auf **F/CH**-Knopf. Die 2. Ziffer ist ab jetzt zur Einstellung bereit.
- Mit dem **F/CH**-Knopf stellen Sie nun die 2. Ziffer Ihrer Passwort-Zahl ein (der 2. Strich ändert sich zur Zahl).). Bestätigen Sie diese Ziffer mit Druck auf den **F/CH**-Knopf usw., bis alle 5 Ziffern Ihrer Passwort-Zahl eingegeben sind. Die letzte Zifferneingabe mit **STO** bestätigen. Jetzt öffnet sich das Einstellmenü für die Rauschsperre. Durch wiederholtes Drücken der **MD**-Taste kann jeder Einstellpunkt angewählt werden.
- Ein falsches Passwort setzt die Anzeige auf den Anfangszustand zurück (5 Striche).
- Nach dem 4. Versuch, mit einem falschen Passwort den SETUP zu öffnen wird das Funkgerät auf die zuletzt verwendete Betriebsart zurückgesetzt, das **FSG 90(X)** ist wieder betriebsbereit.

5.3 Abbrechen der Betriebsart SETUP

Der SETUP kann jederzeit abgebrochen werden:

- entweder normalerweise durch Ausschalten des Funk-sprechgerätes (Drehknopf auf **OFF**). Für den Funkbetrieb ist das Gerät wieder einzuschalten. Alle geänderten und jeweils einzeln abschließend mit **STO** gespeicherten Einstellungen sind nun dauernd wirksam,
- oder durch Drücken der **Transfer-Taste** (⇳). Die vor dem Aufruf des SETUP benutzte Betriebsart wird wieder eingestellt. Alle bis dahin geänderten und jeweils einzeln abschließend mit **STO** gespeicherten Einstellungen sind nun dauernd wirksam

5.4 SETUP Einstellungen



WICHTIG!

- Die Reihenfolge der Änderungen von Einstellungen ist beliebig!
- Jeder Druck auf die **MD**-Taste schaltet das Einstellmenü schrittweise weiter.
- Jede geänderte Einstellung ist durch Drücken der **STO**-Taste zu bestätigen, nur dann bleibt sie gespeichert!
- Bei jedem Druck auf die **STO**-Taste wird durch Aufleuchten des **oberen Segments** der Spannungsanzeige eine individuelle **Speicherung optisch bestätigt**.

5.4.1 Einstellen der Rauschsperren-Öffnungsschwelle (Squelch)



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»SQUEL«**, in der unteren Zeile **»LO«**, **»MED1«**, **»MED2«** oder **»HI«**.

Stellen Sie durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes die gewünschte Öffnungsschwelle der Rauschsperre ein, die Anzeige erfolgt in der unteren Zeile:

LO ca. 1,0 µV / -107 dBm (Standardeinstellung)

MED1 ca. 2,5 µV / -99 dBm

MED2 ca. 5,0 µV / -93 dBm

HI ca. 8,0 µV / -89 dBm (dieser Wert übersteigt die geforderte Mindestempfindlichkeit, Einstellung nur zum Test bei sehr starkem Störpegel!)

- Bestätigen Sie eine Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP-Einstellungen durchführen, drücken Sie wiederholt die **MD**-Taste, bis der gewünschte Einstellpunkt erscheint.



5.4.2 Einstellen der Mikrofon-Empfindlichkeit



WICHTIG!

- **Diese Einstellung ist besonders wichtig beim Einsatz des FSG 90(X) in lauten Motorflugzeugen oder Fahrzeugen:**
  Schalten Sie Ihr Sprechfunkgerät **AUS**.
  Starten Sie den Motor / die Motoren, schalten Sie das **FSG 90(X)** wieder **EIN**.
  Freie Testfrequenz einstellen. Rufen Sie die Betriebsart SETUP wieder auf.
- Bei dieser Einstellung ist der Sender in Betrieb. Einstellung zügig durchführen!
- Es können maximal zwei Mikrofone parallel betrieben werden (dynamische oder Verstärker-Mikrofone).
- Parallel betriebene Mikrofone müssen die gleichen Eigenschaften haben.
- Bei Mikrofonwechsel (Hersteller, Art oder Anzahl) ist die Einstellung zu wiederholen.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»MICRO«**.

- Nur bei Motorflugzeugen und Fahrzeugen: Leerlaufdrehzahl einstellen.



Sendetaste drücken und halten, Mikrofon laut und lippennah besprechen.

Beim Sprechen wird der Mikrofonpegel gemessen. Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes die obere Segment-Reihe auf drei bis vier Segmente einstellen (die untere Segment-Reihe zeigt nur informativ den momentanen Regler-Einstellbereich).

Senden und Sprechen beenden.

- Motor auf Reisedrehzahl einstellen.



Sendetaste mindestens 5 Sekunden drücken, **dabei nicht sprechen**.

Die obere Segment-Reihe darf jetzt maximal nur ein Segment anzeigen.

Wird mehr als 1 Segment angezeigt, dann ist die Einstellung noch zu empfindlich und ist deshalb mit geringerer Empfindlichkeit zu wiederholen.

- Bestätigen Sie die gefundene Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere Setup-Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.3 Einstellen der Bordverständigungs-Lautstärke (Intercom)



WICHTIG!

- Bordverständigung ist nur über Mikrofon und Kopfhörer möglich.
- Das Funksprechgerät muss mit einem Intercom-Kabelsatz angeschlossen sein.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»INTCO«**.

Intercom mit dem Schalter der Bordverkabelung einschalten.

Mikrofon laut, deutlich und lippennah besprechen.

Beim Sprechen (ohne die Sendetaste zu drücken) durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes gewünschte Lautstärke im Kopfhörer einstellen (die Segment-Reihe zeigt den Einstellbereich). Bei mehr als vier angezeigten Segmenten beginnt die NF-Übersteuerung!

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.4 Einstellen der Sender-Mithörton-Lautstärke (Sidetone)



WICHTIG!

- Sender-Mithören ist nur über Kopfhörer möglich (Regler am Kopfhörer auf Maximum).
- Bei dieser Einstellung ist der Sender in Betrieb. Einstellung zügig durchführen!



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»SIDE«**.

Sendetaste drücken und halten, dabei Mikrofon laut, deutlich und lippennah besprechen (zuvor die Mikrofonempfindlichkeit einstellen, siehe 5.4.2).

Beim Sprechen durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes gewünschte Lautstärke im Kopfhörer einstellen (die Segment-Reihe zeigt den momentanen Einstellbereich). Werden mehr als vier Segmente angezeigt, dann beginnt die NF-Übersteuerung.

Senden und Sprechen beenden.

- Bestätigen Sie die Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.



5.4.5 Einstellen der Kopfhörer-Lautstärke bei Empfang



WICHTIG!

- Empfang ist über Kopfhörer und/oder Lautsprecher möglich.
- Erst an der Frontplatte mit dem Lautstärkeregler die gewünschte Lautsprecher-Lautstärke einstellen, dann Kopfhörer abhören und im SETUP die passende Hörerlautstärke einstellen.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»PHONE«**.

Im Lautsprecher ist Rauschen oder Empfang hörbar.

Mit dem Lautstärkeregler des Funksprechgerätes den Lautsprecher auf gewünschte Lautstärke einstellen, Lautstärkeregler nicht mehr verändern.

Kopfhörer aufsetzen und dessen Lautstärke abhören (bei Betrieb ohne Lautsprecher Lautstärkeregler des **FSG 90(X)** ca. auf Mitte stellen).

Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes gewünschte Empfangs-Lautstärke im Kopfhörer einstellen (die Segment-Reihe zeigt den Einstellbereich).

Reicht der Einstellbereich nicht aus, dann kann die Hörer-Lautstärke durch den Lautstärkeregler des **FSG 90(X)** erhöht werden.

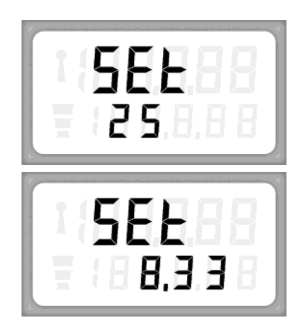
- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.6 Umstellen von 8,33 kHz/25 kHz auf 25 kHz Kanalraster und umgekehrt



WICHTIG!

Diese Einstellung ist dann erforderlich, wenn die Verwendung des 8,33 kHz Kanalrasters nicht gewünscht bzw. nicht erlaubt ist!



Das Display zeigt blinkend in der oberen Zeile **»SET«**, in der unteren Zeile je nach Einstellung **»25«** oder **»8.33«**.

Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH**-Knopfes gewünschten Kanalraster einstellen:

»25« = nur 25 kHz Kanalraster

»8.33« = kombinierter 8,33 kHz/25 kHz Kanalraster).



WICHTIG!

- Möchten Sie eine Änderung des Kanalrasters speichern: Drücken Sie nun die **STO** Taste. Der gewählte Kanalraster wird eingeschaltet und **gleichzeitig wird der SETUP automatisch beendet.**
  Die letzte Betriebsart und die mit **STO** gespeicherten Änderungen werden aktiviert.
- Möchten Sie anschließend weitere SETUP-Einstellungen durchführen:
  Rufen Sie erneut die Betriebsart SETUP auf. Drücken Sie wiederholt die **MD** Taste, bis das gewünschte Einstellmenü erscheint.

5.4.7 Löschen belegter Kanalspeicher



WICHTIG!

- Es sind nur die Kanalspeicher 5 … 99 löschbar. Die Speicher 1 …4 sind nur überschreibbar.
- Bei belegtem Speicher wird in der oberen Zeile jeweils die Kanalspeicher-Nummer und unten die zugehörige Frequenz angezeigt.
- Bei freiem Speicher wird in der oberen Zeile die Kanalspeicher-Nummer und unten **»FREE«** angezeigt.



Das Display zeigt in der oberen Zeile abwechselnd **»CLR 05«** / **»CH 05«** und in der unteren Zeile die zugehörige Frequenz.



Beispiel: Kanalspeicher **»39«** (mit dem Kanalnamen 132,765) soll gelöscht werden.

Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes in der oberen Zeile die Kanalspeicher-Nummer **»39«** am Display einstellen.



Soll der Kanalspeicher wirklich gelöscht werden, drücken Sie die **STO** Taste. Am Display unten wird jetzt der Kanalname in der unteren Zeile durch **»FREE«** ersetzt.

- Möchten Sie weitere Kanalspeicher löschen, dann stellen Sie mit dem **F/CH** Knopf die betreffende Kanalspeicher-Nummer ein und führen diese Löschung durch Drücken der **STO**-Taste durch.
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.



5.4.8 Ein- oder Ausschalten von NF-Extern, hörbar über Lautsprecher



WICHTIG!

- NF-Extern immer ausschalten ("0") wenn keine externe NF-Quelle am Sprechfunkgerät **FSG 90(X)** angeschlossen ist, spart ca. 30 mA Strom (wichtig bei Batteriebetrieb!).
- Bei Anschluss externer NF-Quellen Bordverkabelungsplan beachten.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»AF - E«**, in der unteren Zeile **»0«** oder **»1«**.

Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes untere Anzeige auf "0" oder "1" stellen.

0 = NF-Extern AUS (kann nur im Kopfhörer abgehört werden)

1 = NF-Extern AKTIV (kann zusätzlich im Lautsprecher abgehört werden.

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP-Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.9 Sperren der freien Frequenzeinstellung



WICHTIG!

Für bestimmte Einsätze (meist nur am Boden) kann die freie Kanal-/ Frequenzwahl für den Bediener gesperrt werden. Dann ist nur Senden und Empfangen auf den <u>vorher</u> programmierten Kanälen möglich.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»FREQ«**, in der unteren Zeile **»0«** oder **»1«**.

Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH** Knopfes untere Anzeige auf "0" oder "1" stellen.

0 = Normalbetrieb, freie Frequenzwahl, keine Einschränkungen

1 = **Freie Frequenzeinstellung gesperrt**, nur Kanaleinstellung ist möglich.

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP-Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.10 Sendesperre bei Empfang (EIN/AUS)



WICHTIG!

- Bei eingeschalteter Sendesperre und eingeschaltetem Squelch kann nicht gesendet werden, solange Empfang hörbar ist. Außerdem ist der Sende-Mithörton abgeschaltet.
- Bei ausgeschaltetem Squelch ist immer auch die Sendesperre ausgeschaltet.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»BLOC«**,
in der unteren Zeile **»0«** oder **»1«**.

Durch Rechts- oder Linksdrehen des F/CH Knopfes untere Anzeige auf "0" oder "1" stellen.

0 = Sendesperre ist ausgeschaltet, es kann auch bei bestehendem Empfang immer gesendet werden.

1 = Sendesperre ist eingeschaltet, es kann bei eingeschaltetem Squelch und bei Empfang nicht gesendet werden.

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.11 Service-Einstellung (EIN/AUS)



WICHTIG!

Nur für den Service-Techniker! Bleibt nur solange aktiv, bis das **FSG 90(X)** ausgeschaltet wird. Keinen regulären Funkbetrieb damit durchführen!



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»SERV«**, in der unteren Zeile **»0«**.

0 = Normalbetrieb, Service-Einstellung AUS.

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste!
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.12 Optionsmodul (EIN/AUS)



WICHTIG!

In diesem Sprechfunkgerät ohne Funktion.



Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»OPTI«**, in der unteren Zeile **»0«**.

0 = Normalbetrieb, Optionsmodul AUS.

- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.



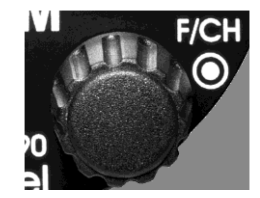
5.4.13 Passwort einstellen

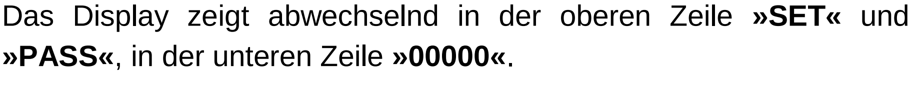


WICHTIG!

Ein durch Passwort geschützter SETUP des Funksprechgerätes kann von unbefugten Personen ohne Kenntnis des Passwortes nicht verändert werden!







Das Display zeigt abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»PASS«**, in der unteren Zeile **»00000«**.

Möchten Sie **<u>kein</u>** Passwort eingeben, und auch keine weiteren SETUP Einstellungen ändern, verlassen Sie jetzt das SETUP Menü durch Drücken der Transfer-Taste (⇳), oder schalten Sie das Gerät aus (OFF).

Möchten Sie ein Passwort eingeben, drehen Sie jetzt den **F/CH**-Schalter. Stellen Sie die erste Ziffer ein (0 …. 9). Drücken Sie dann den **F/CH**-Schalter, die erste Ziffer bleibt sichtbar, die zweite Ziffer kann jetzt durch Drehen des **F/CH**-Schalters eingestellt werden. Erneuter Druck auf **F/CH** schaltet weiter zur 3. Ziffer usw.

Nach Einstellung aller 5 Ziffern vergewissern Sie sich, dass das Passwort Ihrer Vorstellung entspricht.

- Bestätigen Sie diese Einstellung durch Drücken der **STO**-Taste! Ab sofort kann ein erneuter SETUP nur noch durch vorherige Eingabe des Passwortes aufgerufen werden.
- Möchten Sie weitere SETUP Einstellungen durchführen, drücken Sie die **MD**-Taste.

5.4.14 Zurücksetzen / RESET

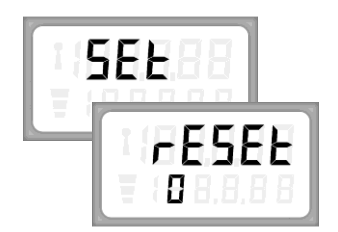


VORSICHT!

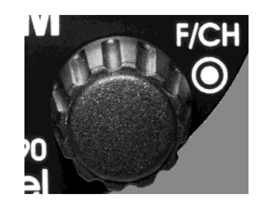
Jedes Zurücksetzen (RESET) auf die Werks-Grundeinstellung

- **löscht Ihre gespeicherten Kanäle 5 bis 99 (je nach Geräteversion in einer oder beiden Betriebsarten)! Die Kanäle 1 – 4 werden mit 118.00 bzw. 118.005 neu programmiert.**
- **löscht Ihr Passwort!**
- **löscht Ihre individuellen SETUP Einstellungen!**

- Schalten Sie das VHF-Sprechfunkgerät AUS (OFF).
- **Drücken und halten Sie gleichzeitig die Tasten MD, STO und SQ**, schalten Sie dann das Sprechfunkgerät EIN (Drehknopf nach rechts, ca. Mittelstellung).
- Alle drei Tasten gedrückt halten, bis das Blinken der LCD-Anzeige endet.



Nach Loslassen der 3 Tasten zeigt das Display abwechselnd in der oberen Zeile **»SET«** und **»RESET«** (für max. 60 Sekunden, danach schaltet sich der vorbereitete RESET automatisch aus).



Durch Rechts- oder Linksdrehen des **F/CH**-Schalters untere Anzeige auf "**1**" stellen.

Bestätigen Sie jetzt das Zurücksetzen durch Drücken der **STO**-Taste.

Das obere Segment der Spannungsanzeige leuchtet dabei kurz auf.



- Das VHF-Sprechfunkgerät ist nun mit der Werks-Grundeinstellung betriebsbereit.



GEFAHR!

Der SETUP ist damit beendet! Vor dem nächsten Flug oder der Anwendung müssen durch entsprechende Funktions-kontrollen alle Einstellungen des Funkgerätes und der Cockpit-Instrumente auf richtige Funktion überprüft werden!



6 Bedienungsanleitung



VORSICHT!

Das Sprechfunkgerät zum Schutz der elektronischen Bauteile immer ausschalten (**ON/OFF-VOL** Schalter auf linken Anschlag OFF):

– vor Ein- oder Ausschalten der Stromversorgung,

– vor Anlassen oder Abstellen von Motoren bzw. Triebwerken,

– vor Einbau in, oder Ausbau aus einem Luftfahrzeug, Fahrzeug oder (Trage-) Gestell.

6.1 Frequenz/Kanalnamen einstellen



WICHTIG!

Die Begriffe "Frequenz" (25 kHz) und "Kanalname" (8,33 / 25 kHz) sind eine ICAO-Festlegung!

1. Linken **ON/OFF-VOL** Schalter des **FSG 90(X)** nach rechts drehen. Sprechfunkgerät ist eingeschaltet. Alle Segmente der LCD Anzeige blinken kurz.
2. Die zuletzt benutzte Betriebsart mit Frequenz oder Kanalnamen wird angezeigt. Die Rauschsperre SQ und die Sendesperre sind eingeschaltet.
3. Eine Anwärmzeit ist nicht erforderlich. Bei Temperaturen von -20°C benötigt die LCD-Anzeige jedoch eine Schaltzeit von ca. 1 Sekunde, um voll sichtbar zu werden.
4. Gewünschte Betriebsart durch einmaliges oder wiederholtes Drücken der **MD**-Taste einstellen:



Betriebsart **AKTIV / STANDBY:**

Obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname

Untere Zeile: Standby-Frequenz/-Kanalname

Andere aktive Frequenz/Kanalname als die angezeigte einstellen:

Gewünschte **kHz**-Anzeige der unteren Zeile durch **Drehen** des **F/CH**-Schalters einstellen.
F/CH-Schalter **drücken,** ändert den Zugriff auf **MHz**.
Gewünschte **MHz**-Anzeige der unteren Zeile durch **Drehen** des **F/CH**-Schalters einstellen.
Die Transfer-Taste ⇳ **drücken**.
Die eingestellte Standby-Frequenz oder der -Kanalname (untere Zeile) wird die neue aktive Frequenz/Kanalname (obere Zeile), die frühere aktive Frequenz/Kanalname wird Standby-Frequenz/-Kanalname (untere Zeile).



WICHTIG!

30 Sekunden nach der letzten Betätigung des F/CH-Schalters stellt sich immer der kHz Zugriff ein.



Betriebsart **KANALSPEICHER:**

Obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname

Untere Zeile: Kanalspeicher-Nummer, zugeordnet

Andere aktive Frequenz/Kanalname als die angezeigte einstellen:



WICHTIG!

Die gewünschte Frequenz oder der Kanalname muss bereits unter einer Kanalspeicher-Nummer gespeichert sein (siehe **Abspeichern von Frequenzen/ Kanalnamen**).

Gewünschte Kanalspeicher-Nummer mit zugehöriger Frequenz oder zugehörigem Kanalnamen durch **Drehen** des **F/CH**-Schalters einstellen.



Betriebsart **FREQUENZ ODER KANALNAME:**

Obere Zeile: Aktive Frequenz/Kanalname

Untere Zeile: keine Anzeige

Andere aktive Frequenz/Kanalname als die angezeigte einstellen:

Gewünschte **kHz**-Anzeige durch **Drehen** des **F/CH**-Schalters einstellen.
F/CH-Schalter **drücken,** ändert den Zugriff auf **MHz**.
Gewünschte **MHz**-Anzeige durch **Drehen** des **F/CH**-Schalters einstellen.
Die eingestellte Anzeige ist die neue aktive Frequenz/der neue aktive Kanalname.



WICHTIG!

30 Sekunden nach der letzten Betätigung des F/CH-Schalters stellt sich immer der kHz Zugriff ein.



6.2 Empfangen

1. Drücken Sie **NICHT** die Sendetaste, wenn Sie empfangen wollen! Die Sendekontrolle in der Anzeige darf **NICHT** erscheinen!
2. Normale Signale werden empfangen, schwache Signale und Störimpulse werden gesperrt. Gewünschte Lautstärke im Bordlautsprecher oder Kopfhörer mit **ON/OFF-VOL** Schalter einstellen (in 15 Stufen).
3. Schwache Signale können empfangen werden, wenn die Rauschsperre durch Drücken der **SQ**-Taste abgeschaltet wird. In den Gesprächspausen ist dann ein Rauschen hörbar. Nochmaliger Druck auf die **SQ**-Taste schaltet die Rauschsperre wieder ein.

6.3 Senden

1. Frequenz/Kanalname der zu rufenden Stelle einstellen, siehe: **Frequenz/ Kanalnamen einstellen.**
2. Es kann nur bei freiem Kanal gesendet werden (kein Empfang hörbar).
   Im Notfall kann auch bei belegtem Kanal gesendet werden. Drücken Sie dazu die **SQ**-Taste (Rauschsperre und Sendesperre sind dann ausgeschaltet).
3. Das Mikrofon lippennah (2 … 4 cm) seitlich vor den Mund halten.
4. Die Sendetaste drücken und halten; laut und deutlich das Mikrofon besprechen. Solange die Sendetaste gedrückt ist, muss die **Sendekontrolle** in der Anzeige erscheinen!
5. Danach die Sendetaste loslassen, um den Kanal für den Empfang freizugeben; die Sendekontrolle muss erlöschen, eventuell Rauschsperre wieder einschalten (**SQ**-Taste).
6. Während der Antwort der Gegenfunkstelle mit dem Lautstärkeregler (**VOL**) die richtige Lautstärke einstellen.



WICHTIG!

- Bei Batteriebetrieb reduziert häufiges Senden ebenso wie große Empfangslautstärke die Akku-Betriebsdauer.
- Maximaler Sende-Betriebsanteil: 50%. Der Sender kann jedoch (zum Schutz des Frequenzkanals vor Überbelegung) nicht länger als 2 Minuten kontinuierlich getastet werden. Bei längerer Sendedauer unterbricht die eingebaute Sendedauer-Begrenzung das Senden. Dies wird bei dauernd gedrückter Sendetaste durch ständiges Blinken der aktuellen Display-Anzeige angezeigt. Jeder Sendebeginn startet den Sendezeit-Timer erneut.

6.4 Abspeichern von Frequenzen / Kanalnamen

Sowohl in der 8,33/25 kHz Betriebsart (6-stellige Anzeige) als auch in der 25 kHz Betriebsart (5-stellige Anzeige) sind jeweils maximal 99 Kanalspeicher vorhanden. Die Speicherkanäle der jeweils **nicht** angezeigten Betriebsart bleiben im Hintergrund erhalten. Sie sind bei Aufruf der jeweiligen Betriebsart wieder zugänglich.

Gespeicherte Frequenzen / Kanalnamen bleiben auch bei abgeschaltetem Gerät erhalten.



WICHTIG!

- Jeweils freie Änderung und Speicherung sind nur möglich, wenn im SETUP diese freie Eingabe und Speicherung nicht gesperrt sind (evtl. für Bodenfunkstellen)!
- Die **Kanalspeicher-Nummern 1 bis 4** bleiben **immer gespeichert** und sind bei Aufruf nutzbar. Sie können **nur geändert**, aber **nicht gelöscht** werden. **Ab Werk und beim Master-RESET** werden sie **jeweils mit 118.00 bzw. mit 118.005 gespeichert / überschrieben!**

1. Die zu speichernde **Frequenz** oder den **Kanalnamen** in der oberen Display-Zeile einstellen!
2. **STO**-Taste **drücken**, damit wird das Speichern eingeleitet.
3. Die zuletzt benutzte Kanalspeicher-Nummer erscheint in der Anzeige, "**CH**" blinkt.
4. Gewünschte Kanalspeicher-Nummer **durch Drehen** des **F/CH** Schalters einstellen
   (1 bis 99).
   Bei freiem Speicher erscheint zusätzlich "**F**" vor "**CH**" und der **Kanalspeicher-Nummer**.
5. Drücken der **STO**-Taste speichert die neue Frequenz/den Kanalnamen unter der eingestellten Kanalspeicher-Nummer. Ist unter dieser Speichernummer bereits eine Frequenz/ ein Kanalname gespeichert, wird diese/r überschrieben.
6. Die Speicherung kann in **allen 3 Betriebsarten A, B und C** aufgerufen werden. Jeweils die momentan aktive Frequenz oder der aktive Kanalname (obere Displayzeile) kann in jedem der 99 Kanäle gespeichert werden.



6.5 Abruf gespeicherter Frequenzen

1. Mit der Taste **MD** die Speicher-Betriebsart aufrufen (**MD** evtl. wiederholt drücken).
2. Mit **F/CH**-Schalter die gewünschte Kanalspeicher-Nummer einstellen. Speichernummer (untere Zeile) und gespeicherte Frequenz / Kanalname (obere Zeile) werden am Display angezeigt. Ab jetzt ist das Sprechfunkgerät auf dieser Frequenz / Kanalname betriebsbereit. Es wird oben jeweils die aktive Frequenz angezeigt.

6.6 Kontrolle der Betriebsspannung

Im eingeschalteten Zustand überwachen die VHF Sprechfunkgeräte des **FSG 90 Systems** die Spannung der Stromversorgung.

Batteriebetrieb:

3 Segmente	≥ 12,7 V-	Akku voll geladen, Versorgung i.O.
2 Segmente	≥ 12,0 V-	Akku ca. ½ entladen, verkürzte Betriebszeit
1 Segment	≥ 11,0 V-	Akku fast leer, Senden einstellen!
3 Segmente blinken	10 - 11 V-	**Notbetrieb**
Dauerblinken während Empfangs-bereitschaft (Standby)	8,5 - 9,5 V-	**Akku leer, Funkgerät schaltet sich bald von selbst ab!**



WICHTIG!

- Diese Übergänge sind fließend. Erholungseffekt nach Entlastung ist feststellbar.
- Wenn sich die Betriebsspannungs-Anzeige **beim Senden** um mehr als 2 Segmente verringert: Akku und Zuleitung überprüfen!
- Die Batterie muss nach einer Tiefentladung immer sofort geladen werden, da sonst eine dauerhafte Schädigung oder Zerstörung der Batterie eintritt; wird die Batterie im entladenen Zustand gelagert erhöht sich das Risiko der Zerstörung.

Bei Betrieb am Flugzeugbordnetz:

Blinkende 3 Balken-Anzeige:	Überprüfen des Bordnetzes dringend erforderlich!

Bei Betrieb mit 14 V Spannungsregler am 28 V-Bordnetz:

Blinkende 3 Balken-Anzeige:	28 V/14 V-Spannungsregler überprüfen, Bordnetz überprüfen.

6.7 Betriebszeiten bei Batterie-Betrieb

Anteile bei Senden (TX), Empfang (RX) und Empfangsbereitschaft / Standby (SBY) ergeben folgende Mindest-Betriebszeiten in Stunden (h). Es wurden ungünstigste und optimale Betriebsbedingungen zugrunde gelegt, u.a. maximale Lautstärke und Betrieb mit 2 Lautsprechern von je 4 Ohm. Der Verbrauchsstrom im Verhältnis zur nominalen Akku-Kapazität ändert die verfügbare Akkuleistungsfähigkeit. Dies ist nachfolgend der Temperatur zugeordnet berücksichtigt.

Voraussetzung: 6 Watt Modell, maximale Empfangslautstärke, Stromsparbetrieb AUS

Max. Stromverbrauch	**0,11 A**	**2,5 A**	**1,0 A**	**0,11 A**	**2,5 A**	**1,0 A**	**0,11 A**	**2,5 A**	**1,0 A**	**0,11 A**
Blei GEL Akkumulator 12 Volt **7,2 Ah**	**SBY, ohne Empfang**	5% TX	5% RX	90% SBY	10% TX	20% RX	70% SBY	20% TX	40% RX	40% SBY
Temperatur **- 20°C**	38 h	12:30 h			6:00 h			3:10 h		
Temperatur **+20°C**	62 h	20:10 h			10:00 h			5:20 h		
Temperatur **+50°C**	66 h	22:10 h			11:10 h			6:00 h		

Voraussetzung: 6 Watt Modell, minimale Empfangslautstärke, Stromsparbetrieb EIN

Max. Stromverbrauch	**0,08 A**	**2,5 A**	**0,25 A**	**0,08 A**	**2,5 A**	**0,25 A**	**0,08 A**	**2,5 A**	**0,25 A**	**0,08 A**
Blei GEL Akkumulator 12 Volt **7,2 Ah**	**SBY, ohne Empfang**	5% TX	5% RX	90% SBY	10% TX	20% RX	70% SBY	20% TX	40% RX	40% SBY
Temperatur **-20°C**	57 h	15:50 h			8:50 h			4:40 h		
Temperatur **+20°C**	85 h	26:10 h			14:30 h			7:50 h		
Temperatur **+50°C**	90 h	28:40 h			16:20 h			8:40 h		

6.8 Notbetrieb

Im Notfall kann das Gerät auch mit Versorgungsspannungen bis 10 Volt herab sicher betrieben werden. Dabei sinken jedoch NF-Leistung und Sendeleistung ab.

Batterien müssen nach dem Notbetrieb unbedingt sofort geladen werden. Eine Tiefentladung mit Zerstörungsrisiko der Batterie besteht jedoch nicht mehr, weil sich das **FSG 90(X)** rechtzeitig vorher automatisch selbst abschaltet. Dies gilt für alle Batterieausführungen!



6.9 Funktion der Rauschsperre

In der Stellung SQ EIN (kein Rauschen in Empfangspausen, normale Betriebseinstellung) ist die Rauschsperrenschaltung des Gerätes aktiv. Dadurch wird (auch zur Stromersparnis) der Niederfrequenzverstärker abgeschaltet, wenn der Empfänger kein oder nur ein ungenügend schwaches Empfangssignal vorfindet. Signale, die über dem (im SETUP einstellbaren) Schwellwert liegen, öffnen den Niederfrequenzverstärker und werden dadurch im Hörer bzw. Lautsprecher wiedergegeben. Sind jedoch sehr schwache Signale im Notfall aufzunehmen (z.B. Außenlandung beim Segelflug), dann wird die Rauschsperre (so lange wie erforderlich) ausgeschaltet (SQ Taste drücken). Dadurch rauscht das Gerät zwar in den Empfangspausen, dafür aber werden schwache Signale im Grenzbereich der Rauschsperrenfunktion nicht mehr unterdrückt und die maximal mögliche Empfangsreichweite steht solange zur Verfügung.

Die Doppelfunktion bei ausgeschaltetem SQ bewirkt außerdem, dass während des Empfangs trotzdem gesendet werden kann, obwohl die (im SETUP eingeschaltete) Sendesperre dies sonst verhindert (sie ist normalerweise aktiviert zur Vermeidung der Frequenz-Überbelegung).

6.10 Bordverständigung (Intercom)

1. Intercom-Schalter einschalten. Der Lautsprecher ist dadurch gleichzeitig abgeschaltet.
2. Optimale Mikrofonempfindlichkeits-Einstellung im SETUP sicherstellen zur Geräuschreduzierung (besonders in Sprach-pausen).
3. Intercom-Lautstärke im SETUP einstellen.
4. Bordverständigung ist über Mikrofone und Kopfhörer möglich, dabei laut und deutlich sprechen!
5. Mit Druck auf die Sendetaste kann - ohne den IC-Schalter abschalten zu müssen - sofort Sendebetrieb durchgeführt werden. Der “aktive” Sendemithörton ist jetzt in allen Hörern vorhanden, so dass alle Beteiligten auch den Sende-Inhalt hören können.
6. Nach dem Loslassen der Sendetaste ist sofort wieder Bordverständigung möglich.
7. Empfang und NF-Extern sind zusätzlich hörbar.
8. Die NF-Extern Lautstärke wird nur am externen Gerät eingestellt.

6.11 NF-Extern

Über den NF-Extern-Eingang können gleichzeitig mit dem **FSG 90(X)** Empfänger auch noch ein zweites oder drittes Funkgerät, Navigationsempfänger oder E-Variometer abgehört werden.

Bei einer derartigen Verkabelung ist die Lautstärke der Peripheriegeräte jeweils so einzustellen, dass die Signale gut zu verstehen sind und voneinander unterschieden werden können.

Der Lautstärkeregler (VOL) des **FSG 90(X)** reagiert nicht auf die Empfangslautstärke des zweiten oder dritten Gerätes und umgekehrt.

Der NF-Extern-Eingang wird während des Sendebetriebs abgeschaltet.



Anhang A Technische Daten

A.1 Allgemeine Daten

Type:	**FSG 90,** Artikel-Nr. F10185
Frequenzbereich:	118,000 MHz bis 136,975 MHz im 8,33/25 kHz Raster oder 118,000 MHz bis 136,975 MHz im 25 kHz Raster
Anzahl der Kanäle:	Im 8,33/25 kHz Raster: 2278 im 25 kHz Raster: 760, gesamt 3038 Kanäle
Anzahl der Kanalspeicherplätze:	99 Kanalspeicher für Kanalnamen im 8,33 kHz/25 kHz Raster und zusätzlich 99 Kanalspeicher für Frequenzen im 25 kHz Raster
Nenn-Betriebsspannung:	13,8 Vdc
Nenn-Sendeausgangsleistung:	≥ 6 Watt
Type:	**FSG 90-H1,** Artikel-Nr. F10302
Frequenzbereich:	118,000 MHz bis 136,975 MHz im 8,33/25 kHz Raster oder 118,000 MHz bis 136,975 MHz im 25 kHz Raster
Anzahl der Kanäle:	Im 8,33/25 kHz Raster: 2278 im 25 kHz Raster: 760, gesamt 3038 Kanäle
Anzahl der Kanalspeicherplätze:	99 Kanalspeicher für Kanalnamen im 8,33 kHz/25 kHz Raster und zusätzlich 99 Kanalspeicher für Frequenzen im 25 kHz Raster
Nenn-Betriebsspannung:	14,0 Vdc
Nenn-Sendeausgangsleistung:	≥ 10 Watt
Versorgungsspannungsbereich	11,0 - 16,5 Vdc, dauernd
Notbetrieb (unter 11 Vdc)	Einwandfreie Verständigung ab 10 Vdc
Automatisches Abschalten	ca. ≤ 8,5 Vdc Versorgungsspannung
Automatisches Wiedereinschalten	ca. ≥ 9,5 Vdc Versorgungsspannung
Stromaufnahme bei 13,8 Vdc:	**FSG 90:**
Empfangsbereitschaft (Stromsparbetrieb)	≤ 85 mA (SETUP: NF-Extern nicht im Lautsprecher hörbar)
Squelch, Intercom + NF-Extern zusätzlich	ca. 30 mA ohne NF-Lautstärke, ca. 250 mA mit Lautstärke
Empfang	≤ 1 A (an 2 Ohm Lautsprecher)
Senden (nur Träger/70% Modulation)	≤ 2,5 A / ≤ 3,0 A
Beleuchtung der Anzeige	ca. 30 mA zusätzlich, unabhängig vom Gerätebetrieb
Stromaufnahme bei 14,0 Vdc:	**FSG 90-H1:**
Empfangsbereitschaft (Stromsparbetrieb)	≤ 85 mA (SETUP: NF-Extern nicht im Lautsprecher hörbar)
Squelch, Intercom + NF-Extern zusätzlich	ca. 30 mA ohne NF-Lautstärke, ca. 250 mA mit Lautstärke
Empfang	≤ 1 A (an 2 Ohm Lautsprecher)
Senden (nur Träger/70% Modulation)	≤ 3,5 A / ≤ 4,5 A
Beleuchtung der Anzeige	ca. 30 mA zusätzlich, unabhängig vom Gerätebetrieb
Betriebsspannungs-Anzeige	3 Segmente sichtbar: = 12,7 Vdc Akku voll 2 Segmente sichtbar: = 12,0 Vdc Akku ca. ½ entladen 1 Segment sichtbar: = 11,0 Vdc Akku bald entladen 3 Segmente blinken: = 11 V - 10 V Notbetrieb

A.2 Abmessungen, Gewicht, Sicherungen

Frontplatte	∅ 58 mm = 2 ¼ Zoll, runder Normausschnitt
Einbautiefe (ab Hinterkante Frontplatte)	230 mm (einschließlich 30 mm für Stecker und Kabel)
Abmessungen über alles	B = 63 mm, H = 58 mm, L = 223 mm
Gewicht **FSG 90**	0,80 kg, ohne Gegenstecker und Kabelsatz
Gewicht **FSG 90-H1**	0,82 kg, ohne Gegenstecker und Kabelsatz
Sicherung Stromversorgung Funkgerät	**6 W Modell:** Feinsicherung 3,15 A, flink, oder Sicherungsautomat 3 A **10 W Modell:** Feinsicherung 5 A, flink, oder Sicherungsautomat 5 A
Sicherung geschalteter DC-Ausgang	Feinsicherung 315 mA, mittelträge

A.3 Zulassungen

Luftfunkstelle (Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post - RegTP))	”EG Baumusterbescheinigung” Nr. B132705J, und “Baumusterprüfbescheinigung” Nr. A132937J
Luftfunkstelle (RegTP und LBA)	Reg TP 321 ZV 034 (Ausgabe Juli 1998) EUROCAE ED-23B: Empfänger Class C 25 kHz Raster mit CLIMAX Betrieb, und Empfänger Class E 8,33 kHz Raster Sender Class 4 100 NM im 25 kHz Raster, und Sender Class 6 100 NM im 8,33 kHz Raster Umwelt-Anforderungen EUROCAE ED-14C / RTCA DO-160C: Kategorien D1-AA(BMN)XXXXXXZBBBATZ(A3C2X)XXX
JTSO-Autorisierung (LBA, **Luftfunkstelle**)	JTSO-2C37e und JTSO-2C38e No. LBA.O.10.911/98 JTSO, ersetzt durch EASA.21O.1305 Rev.A
Software	EUROCAE ED-12B / RTCA DO-178B, Level D
Bodenfunkstelle (BAF)	D-0036/2014 (FSG90) D-0037/2014 (FSG90-H1)



A.4 Empfänger - Daten

Empfängertyp	Zweifach-Überlagerungsempfänger: 1. ZF 10,0 MHz, 2. ZF 455 kHz
Empfindlichkeit (m = 30% / 1000 Hz)	≤ 2 µV EMK / ≤ -107 dBm / 50 Ohm für 6 dB S+N/N
Effektive Bandbreite a) Referenzpegel m = 60%/1000 Hz für 12 dB SINAD b) m = 60% / 400 Hz (Störer, zusätzlich)	Bedingung: 1 kHz SINAD – Reduzierung von 12 dB ⇒ 6 dB ≤ 6 dB ±8 kHz (25 kHz Raster) ≥ 60 dB ±17 kHz (25 kHz Raster) ≥ 70 dB ±25 kHz (25 kHz Raster) ≤ 6 dB ±3 kHz (8,33 kHz Raster) ≥ 60 dB ±7,37 kHz (8,33 kHz Raster)
Rauschsperre (Squelch) Empfänger-Squelch (bei CLIMAX), wenn im Empfangskanal gleichzeitig anliegen	Automatisch (FM / AM), einstellbar (SETUP) und abschaltbar. a) Soll **A**: 5 µV /-93 dBm +8 kHz (m = 30%/1000 Hz), Squelch auf. b) Störsignal-Generator **B**: (≥ 12 µV / -85 dBm, m = 30%/1000 Hz) wird langsam von -8 kHz bis +4 kHz variiert. Dabei SQ offen.
Regelgang	≤ 6 dB, 1 µV (-107 dBm) ... 1 V (+13 dBm), m = 30% / 1.000 Hz)
Regelverzögerung	≤ 0,1 s (200 mV … 2 µV EMK, m = 30% / 1.000 Hz)
Umschaltzeit Senden - Empfangen	≤ 50 ms
Klirrfaktor (NF Prozessor AUS)	≤ 10% (m = 85% / 350 ... 2.500 Hz)
NF-Gang	≤ +2 dB und -4 dB / 350 ... 2.500 Hz, 25 kHz und 8,33 kHz Raster ≥ -20 dB / 4.000 Hz, 25 kHz Raster (Climax)
NF-Nennausgangsleistung (Lautsprecher)	≥ 4 Watt / 4 Ohm, oder ≥ 8 Watt / 2 Ohm (bei 13,8 Vdc) ≥ 1,5 Watt / 4 Ohm (bei 10 Vdc)
NF-Nennausgangsleistung (Kopfhörer)	≥ 100 mW / 600 Ohm (bei 13,8 Vdc) ≥ 50 mW / 600 Ohm (bei 10 Vdc)
NF-Geräuschabstand	≥ 40 dB, m = 30% / 1000 Hz (200 µV / -67 dBm ... 10 mV / -33 dBm)
NF Fremd Eingang, abschaltbar	= 1 Volt an 600 Ohm für Nennausgangsleistung bei 13,8 V
Nebenempfangsdämpfung	10 mV / -33 dBm, m = 30% / 1 kHz, für S+N/N = 6 dB a) 108 - 156 MHz, im Test-Kanal variiert ≤ ± 8 kHz inkl. dem Nachbarkanal, mit Ausnahme des Sollkanals b) 50 kHz - 1.215 MHz (Ausnahme 108 - 156 MHz)
Kreuzmodulation (NF Prozessor AUS)	Max. NF-Ausgangspegel ≥ 10 dB unter Soll-NF-Pegel: a) Soll-Signal von 20 µV / -87 dBm ... 500 µV /-59 dBm, unmoduliert auf der Empfangsfrequenz, zusätzlich b) Störsignal 10 mV / -33 dBm (m = 30% / 1000 Hz), Frequenz 100 - 156 MHz (Frequenz ≥ ± 2 Empfangs-kanäle)
Intermodulation (NF Prozessor AUS)	≤ 6 dB Quieting (mit -5 dBm 87,5 - 107,9 MHz), 2-Sender

Empfindlichkeits-Reduzierung	Sollsignal von 20 µV / -87 dBm, m = 30% / 1000 Hz, auf Empfangsfrequenz für S+N/N ≥ 6 dB, plus Störsignal **A** (10 mV / -33 dBm), unmoduliert, Frequenz 108 ... 156 MHz, inkl. ≥ ±1 Empfangskanal, oder Störsignal **B** (200 mV / -7 dBm; min. 10 mV / -87 dBm), unmoduliert, Frequenz 50 kHz - 1.215 MHz, außer 87,5 MHz ... 156 MHz, oder Störsignal **C** (250 mV / -5 dBm), unmoduliert, Frequenz 87,5 ... 107,9 MHz
Empfänger-Störstrahlung	≤ 400 pW / -64 dBm (50 kHz ... 1.215 MHz)
Kanalwahl-Umschaltzeit	≤ 0,4 s, NF Pegelunterschied 3 dB, max. 99 Speicherplätze



A.5 Sender - Daten

FSG 90: Sender-Ausgangsleistung (Normalbetrieb)	≥ 6 Watt / 50 Ohm (Trägerleistung) bei 13,8 Vdc -0,5 dB … +1,5 dB
FSG 90: Sender-Ausgangsleistung (Notbetrieb)	≥ 1,5 Watt / 50 Ohm (Trägerleistung) bei 10 Vdc
FSG 90-H1: Sender-Ausgangsleistung (Normalbetrieb)	≥ 10 Watt / 50 Ohm (Trägerleistung) bei 13,8 Vdc -0,5 dB … +1 dB
FSG 90-H1: Sender-Ausgangsleistung (Notbetrieb)	≥ 3,5 Watt / 50 Ohm (Trägerleistung) bei 10 Vdc
Sender-Tastverhältnis	1 : 4 (1 Minute Senden / 4 Minuten Empfang)
Automatisches Abschalten des Senders	Nach 2 Minuten Dauersenden, zur Warnung blinkt die gesamte Anzeige
Modulationsart	Amplitudenmodulation, AM (A3E)
Modulationsgrad	ca. 80% im Mittel (Sprachprozessor mit Dynamik-Kompression)
Klirrfaktor (Sinus-Modulation)	≤ 10% (m = 70% / 1000 Hz) ≤ 15% (m = 70% / 350 ... 2500 Hz)
Modulationsgang	≤ +2 dB und -4 dB (350 ... 2.500 Hz)
Eingangsspannung für m = 70%	Dynamisches Mikrofon: 0,5 ... 10 mV symmetrisch, einstellbar in SETUP Verstärker Mikrofon: 100 ... 500 mV unsymmetrisch, einstellbar in SETUP
Sende - Mithörton (echt, vom modulierten Sendersignal abgeleitet)	≥ 100 mWatt / 600 Ohm (bei 13,8 Vdc), ≥ 50 mWatt / 600 Ohm (bei 10 Vdc),
Träger - Geräuschabstand	≥ 45 dB (m = 70% / 1000 Hz)
Ober- und Nebenwellen (≤ 1000 MHz)	≤ 0,25 µW / -36 dBm / 71 dB µV / 3,54 mV / 50 Ohm ≤ 4 nW / -54 dBm / 53 dB µV / 446 µV / 50 Ohm von 47-68, 87,5-137, 162-244, 470-862, 328-336 MHz
Ober- und Nebenwellen (≥ 1000 MHz)	<≤ 1 µW / -30 dBm / 77 dB µV / 7 mV / 50 Ohm
Sender - Spektral - Maske	Max. +2 / -4 dB bei 350 … 2.500 Hz Modulation (8,33 kHz Raster) ≥ 45 dB bei 3.200 Hz Modulation (8,33 kHz Raster) ≥ 60 dB bei ≥ 5.000 Hz Modulation (8,33 kHz Raster)
Frequenzfehler	≤ 1 ppm (0°C ... + 40°C), ≤ 1,5 ppm (-20°C ... + 55°C)
FM-Störhub	≤ 1,0 kHz bei m = 70% / 1000 Hz
Sender-Intermodulation	≥ 45 dB
Antennen - Fehlanpassung	VSWR ≤ 3 : 1 (Normalbetrieb). Bei VSWR 3 : 1 werden Anforderungen an Modulations-klirrfaktor, Ober- und Nebenwellen sowie Frequenztoleranz eingehalten. Außerdem ist die HF-Ausgangsleistung ≥ 40 % **FSG 90**: ≥ 2,4 Watt an 50 Ohm bei 13,8 V **FSG 90-H1**: ≥ 6 Watt an 50 Ohm bei 14,00 V. Bei VSWR ≤ 5 : 1 noch betriebsfähig.

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER



Anhang B Umweltbedingungen

Unter Umweltbedingungen in Übereinstimmung mit **EUROCAE ED-14C/RTCA DO-160 C** wurden folgende Leistungskategorien nachgewiesen (Environmental Categories):

Umweltbedingungen	ED-14C DO-160C	Beschreibung der durchgeführten Tests	Leistungs-Kategorie
Temperatur und Höhe	4.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**D1**
• Tiefe Temperatur	4.5.1	Betrieb -20°C / Lagerung -55°C	
• Hohe Temperatur	4.5.2	Betrieb +55°C / Lagerung +85°C	
• In-Flight Loss of Cooling	4.5.3	Keine zusätzliche Kühlung erforderlich	**-**
• Unterdruck (Höhe)	4.6.1	50.000 ft /15.240 m	
• Dekompression	4.6.2	Nicht erforderlich in Kategorie D1	
• Überdruck	4.6.3	Nicht erforderlich in Kategorie D1	
Temperaturwechsel	5.0	10°C / min, geprüft nach Kategorie	**A**
Feuchte	6.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**A**
Schock	7.0	Gerät geprüft mit	
• Betriebsbedingungen	7.2	6 G	
• Bruchlandebedingungen	7.3	15 G	
Vibration	8.0	Gerät geprüft nach Kategorien	**BMN**
Explosion	9.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Wasserdichtigkeit	10.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Beständigkeit gegen Flüssigkeiten	11.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Sand und Staub	12.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Pilzbefall	13.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Salznebel	14.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Magnetischer Einfluss	15.0	≤ 13 cm / 1°, geprüft nach Kategorie	**Z**
Veränderte Versorgungsspannung	16.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Spannungsimpulse auf der Versorgungsspannung	17.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Niederfrequente Störspannungen	18.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**B**
Induzierte magnetische und elektrische Felder	19.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**A**
Hochfrequente Störspannungen und Störfelder	20.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**T**
Unerwünschte Ausstrahlung	21.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**Z**
Lightning Induced Susceptibility	22.0	Gerät geprüft nach Kategorie	**A3C2X**
Lightning effects	23.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Icing	24.0	Keine Prüfung erforderlich	**X**
Other Test	---	Keine Prüfung erforderlich	**X**

Anhang C ICAO Kanal- /Frequenz-Zuordnung

Folgende Tabelle zeigt die Sende- und Empfangsfrequenz, das jeweilige Kanalraster und die zugehörige Anzeige am **Dual Mode FSG 90** im Bereich von 118,000 MHz bis 118,1000 MHz.

Diese Zuordnung gilt natürlich auch für alle anderen Frequenzen zwischen 118,1000 MHz und 136,9750 MHz.

Sende- und Empfangsfrequenz (MHz)	Kanalraster (kHz)	**8,33/25 kHz Modus** Kanalname = Anzeige am **FSG 90**	**25 kHz Modus** Frequenz = Anzeige am **FSG 90**
118,0000	**25**	**118,000**	**118,00**
118,0000	8,33	118,005	
118,0083	8,33	118,010	
118,0166	8,33	118,015	
118,0250	**25**	**118,025**	**118,02**
118,0250	8,33	118,030	
118,0333	8,33	118,035	
118,0416	8,33	118,040	
118,0500	**25**	**118,050**	**118,05**
118,0500	8,33	118,055	
118,0583	8,33	118,060	
118,0666	8,33	118,065	
118,0750	**25**	**118,075**	**118,07**
118,0750	8,33	118,080	
118,0833	8,33	118,085	
118,0916	8,33	118,090	
118,1000	**25**	**118,100**	**118,10**
118,1000	8,33	118,105	
usw.	usw.	usw.	usw.



Anhang D Konformitätserklärungen

f.u.n.k.e.
AVIONICS GMBH

EG-Konformitätserklärung zur Richtlinie 1999/5/EG
EG-Gebrauchstauglichkeitserklärung für Interoperabilitätskomponenten gemäß (EG) 552/2004

EC-Declaration of Conformity to Directive 1999/5/EC
EC-Declaration of Suitability for use of interoperbility constituents according to (EC) 552/2004

CE-Déclaration de conformité à la directive 1999/5/CE
CE-Déclaration d'aptitude à l'emploi de constituants d'interopérabilité suivant (CE) 552/2004

Hersteller: *Manufacturer/fabricant:*	**f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH**
Anschrift: *Adress/adresse:*	**Heinz-Strachowitz-Str. 4, D-86807 Buchloe, Germany**
Produktbezeichnung: *Product name:* *Nom du produit:*	**VHF Bodenfunkstelle, tragbar, stationär, mobil** *Ground-based VHF transceiver, portable, fixed, mobile* *Émetteur-récepteur VHF au sol , portable , fixe, mobile*
Typen: *Types/types:*	**FSG 90 / FSG 90-H1 / FSG 90E / FSG 90E-H1**
Produktbeschreibung: *Product description:* *Description du produit:*	VHF Flugfunkgerät bestehend aus Hardware und Software (Firmware) zur Verwendung als mobile oder stationäre Bodenfunkstelle *VHF transceiver comprising hardware and software (firmware) to be used as a mobile or fixed ground radio station* *Emetteur-récepteur VHF, comprenant le matériel et le logiciel (microprogramme) d'être utilisé comme une station de radio mobile ou fixe sol* Technische Daten: • Gewicht: ca. 810 g • 25 KHz und 8.33 KHz Raster • Ausgangsleistung : typ. 6 Watt / 20 Watt PEP (FSG 90 und FSG 90E); 10 Watt / 30 Watt PEP (FSG 90-H1 und FSG 90E-H1) • Arbeits Temperaturbereich: -20 bis +55 °C • Abmessungen: 58 x 63 x 230 mm, inkl. Stecker • Frequenzbereich: 118,000 bis 136,975 MHz (FSG 90 und FSG 90-H1); 118,000 bis 149,975 MHz (FSG 90E und FSG 90E-H1) *Technical Data:* • *Weight: approx. 810 g* • *25 KHz and 8.33 KHz channel spacing* • *Output power : typ. 6 watts / 20 watts PEP (FSG 90 and FSG 90E); 10 watts / 30 watts PEP (FSG 90-H1 and FSG 90E-H1)* • *Operating temperature: -20 to +55 °C* • *Dimensions: 58 x 63 x 230 mm, incl. connectors* • *Frequency range: 118.000 to 136.975 MHz (FSG 90 and FSG 90-H1); 118.000 to 149.975 MHz (FSG 90E and FSG 90E-H1)* *Données techniques:* • *Poids: env. 810 g* • *espacement de 25 KHz et 8,33 KHz* • *Puissance de sortie: typ. 6 watts / 20 watts PEP (FSG 90 et FSG 90E); 10 watts / 30 watts PEP (FSG 90-H1 et FSG 90E-H1)* • *Température de fonctionnement: -20 à +55 ° C* • *Dimensions: 58 x 63 x 230 mm, incl. connecteurs* • *Gamme de fréquences: 118,000 à 136,975 MHz (FSG 90 et 90 FSG-H1); 118,000 à 149,975 MHz (FSG 90E et FSG 90E-H1)*

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH – Ein Unternehmen der f.u.n.k.e. MITTELSTANDS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4, D-86807 Buchloe, Tel. 0 82 41 - 8 00 66-0, Fax 0 82 41 - 8 00 66-99
info@funkeavionics.de, www.funkeavionics.de, Geschäftsführer: Dr. Thomas Wittig
Sitz der Gesellschaft: Buchloe, AG Kempten HRB 5360, USt-IdNr. DE128668279
UniCredit Bank AG, IBAN: DE52 6302 0086 0387 5583 81, BIC: HYVEDEMM461
Kreissparkasse Biberach, IBAN: DE67 6545 0070 0007 5889 65, BIC: SBCRDE66



Wir erklären in alleiniger Verantwortung, daß die oben bezeichnete Produkte mit folgenden Europäischen Richtlinien und Verordnungen übereinstimmen: *We declare under our sole responsibility that above products are in conformity with the following directives and regulations:* *Déclarons sous notre seule responsibilité, que les produits repondent aux directives et règlements suivantes:*	1999/5/EG *1999/5/EC* *1999/5/CE* **(EG) 552/2004** *(EC) 552/2004* *(CE) 552/2004* **(EU) 1079/2012** *(EC) 1079/2012* *(CE) 1079/2012*	**Telekommunikations- Richtlinie** *R&TTE Directive* *Directive R&TTE* **Verordnung Interoperabilität** *Interoperability Regulation* *Règlement sur l'interopérabilité* **Durchführungsverordnung Sprachkanalabstand** *Implementing Regulation Voice Channel Spacing* *Règlement d'exécution espacement des canaux de communication vocale*
Angewandte harmonisierte Normen und technischen Spezifikationen: *Applied harmonised standards and technical specifications:* *Normes harmonisées et spécifications techniques:*	**EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011** **ETSI EN 301 489-1 V1.9.2** **ETSI EN 301 489-22 V1.3.1** **ETSI EN 300 676-1 V1.5.2** **ETSI EN 300 676-2 V1.5.1** **SSB FL 004 - Bundesnetzagentur:** Schnittstellenbeschreibung für Bodenfunkstellen des mobilen Flugfunkdienstes (AM Sprechfunkanlagen) im Frequenzbereich 117,975-137 MHz	
Verfahren zur Bewertung der Konformität: Conformity assessment procedures: Procédures d'évaluation de la conformité:	1999/5/EG: Verfahren gemäß Anhang III; (EG) 552/2004: Module B + C (EG-Baumusterprüfung + Konformität mit Bauart) nach 93/465/EWG *1999/5/EC: procedure laid down in Annex III* *(EC) 552/2004: Module B + C (EC-type examination + conformity to type) according to 93/465/EEC* *1999/5/CE: procédure prévue à l'annexe III;* *(CE) 552/2004: Module B + C (examen CE de type + conformité au type) suivant 93/465/CEE*	
Benannte Stelle gemäß 1999/5/EG und Nummer der EG Baumusterprüfbescheinigung: *Notified Body acc. to 1999/5/EC and number of the EC-type-examination certificate:* *Organisme agreé à 1999/5/CE et número dú certificate des test CE:*	**CETECOM ICT Services Gmbh, No. 0682** **Certificate Registration No.: E816847A-EO**	
Ort, Datum der Ausstellung *(Place, date of issue)/ (Lieu, date de lédition)*	**Buchloe, 08.12.2014**	
Revision:	**1.1**	

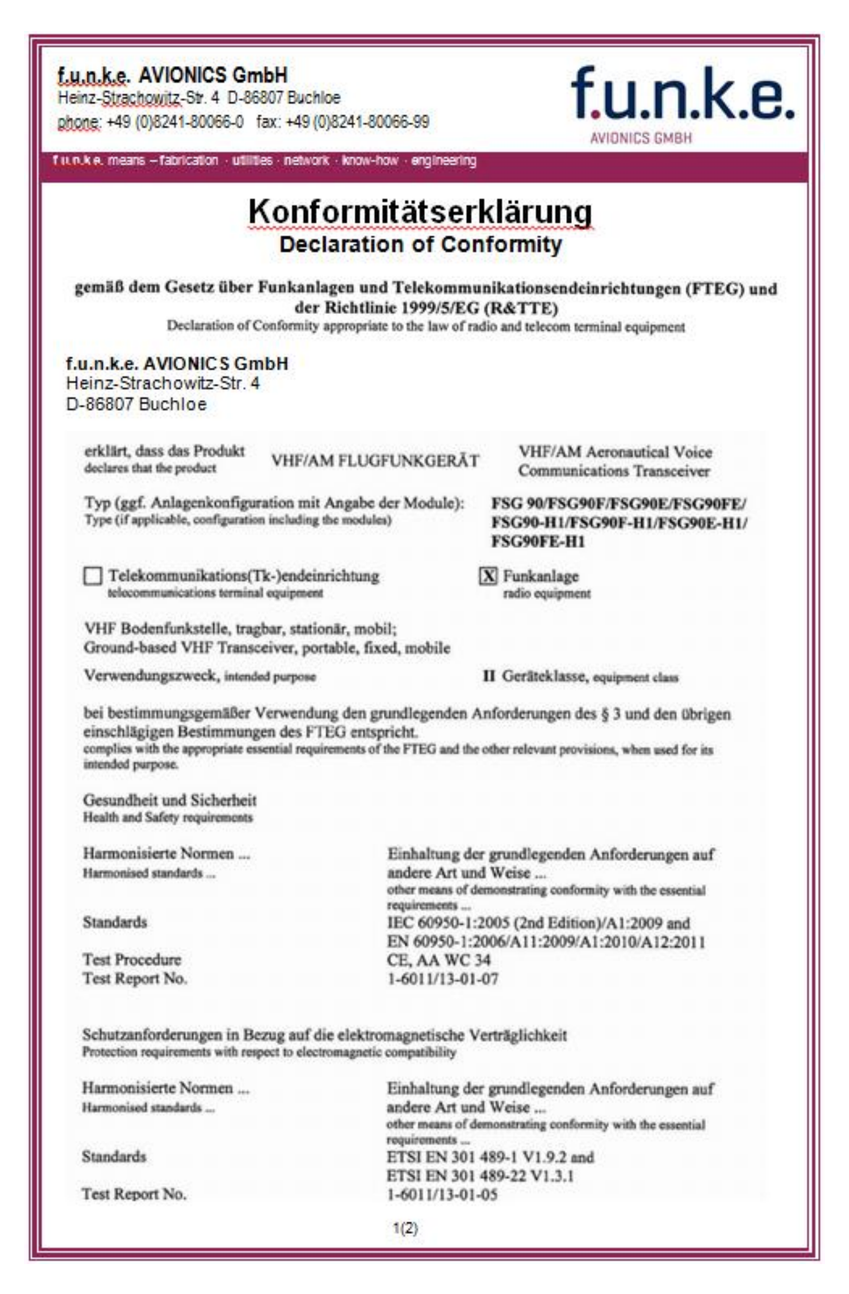
Diese Erklärung bezieht sich auf die Betrachtung der Gebrauchstüchtigkeit innerhalb des Flugverkehrsmanagment-umfeldes zur VO (EG) Nr. 552/2004.
This statement refers to the consideration of the suitability for use within the air traffic management environment to regulation (EC) no. 552/2004.
Cette déclaration se réfère à l'examen de l'aptitude à l'usage au sein de l'environnement de gestion du trafic aérien au règlement (CE) no. 552/2004.

Dr. Thomas Wittig

Geschäftsführer	f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Managing Director	*f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH*
Directeur	*f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH*

Name und Unterschrift des Befugten
Name and signature of authorized person
Nom et signature de la personne autorisée

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH – Ein Unternehmen der f.u.n.k.e. MITTELSTANDS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4, D-86807 Buchloe, Tel. 0 82 41 - 8 00 66-0, Fax 0 82 41 - 8 00 66-99
info@funkeavionics.de, www.funkeavionics.de, Geschäftsführer: Dr. Thomas Wittig
Sitz der Gesellschaft: Buchloe, AG Kempten HRB 5360, USt-IdNr. DE128668279
UniCredit Bank AG, IBAN: DE52 6302 0086 0387 5583 81, BIC: HYVEDEMM461
Kreissparkasse Biberach, IBAN: DE67 6545 0070 0007 5889 65, BIC: SBCRDE66



f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4 D-86807 Buchloe
phone: +49 (0)8241-80066-0 fax: +49 (0)8241-80066-99

f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH

f.u.n.k.e. means – fabrication · utilities · network · know-how · engineering

Konformitätserklärung
Declaration of Conformity

gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity appropriate to the law of radio and telecom terminal equipment

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4
D-86807 Buchloe

erklärt, dass das Produkt declares that the product	VHF/AM FLUGFUNKGERÄT	VHF/AM Aeronautical Voice Communications Transceiver
Typ (ggf. Anlagenkonfiguration mit Angabe der Module): Type (if applicable, configuration including the modules)		**FSG 90/FSG90F/FSG90E/FSG90FE/ FSG90-H1/FSG90F-H1/FSG90E-H1/ FSG90FE-H1**

☐ Telekommunikations(Tk-)endeinrichtung
telecommunications terminal equipment

☒ Funkanlage
radio equipment

VHF Bodenfunkstelle, tragbar, stationär, mobil;
Ground-based VHF Transceiver, portable, fixed, mobile

Verwendungszweck, intended purpose — **II** Geräteklasse, equipment class

bei bestimmungsgemäßer Verwendung den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG entspricht.
complies with the appropriate essential requirements of the FTEG and the other relevant provisions, when used for its intended purpose.

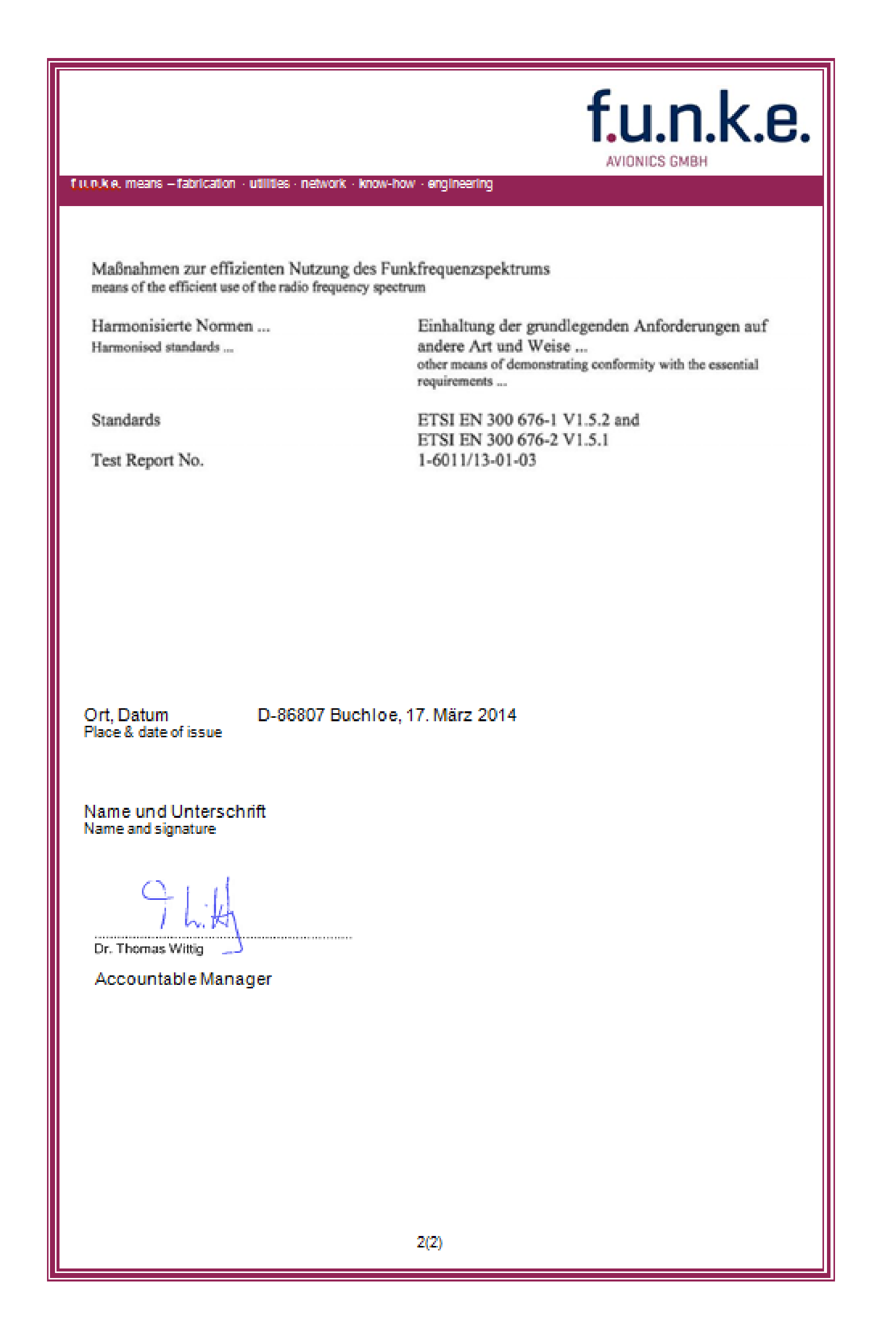
Gesundheit und Sicherheit
Health and Safety requirements

Harmonisierte Normen ... Harmonised standards ...	Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...
Standards	IEC 60950-1:2005 (2nd Edition)/A1:2009 and EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011
Test Procedure Test Report No.	CE, AA WC 34 1-6011/13-01-07

Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit
Protection requirements with respect to electromagnetic compatibility

Harmonisierte Normen ... Harmonised standards ...	Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...
Standards	ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 and ETSI EN 301 489-22 V1.3.1
Test Report No.	1-6011/13-01-05

1(2)



f.u.n.k.e. AVIONICS GMBH

f.u.n.k.e. means – fabrication · utilities · network · know-how · engineering

Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Funkfrequenzspektrums
means of the efficient use of the radio frequency spectrum

Harmonisierte Normen ... Harmonised standards ...	Einhaltung der grundlegenden Anforderungen auf andere Art und Weise ... other means of demonstrating conformity with the essential requirements ...
Standards	ETSI EN 300 676-1 V1.5.2 and ETSI EN 300 676-2 V1.5.1
Test Report No.	1-6011/13-01-03

Ort, Datum
Place & date of issue
D-86807 Buchloe, 17. März 2014

Name und Unterschrift
Name and signature

Dr. Thomas Wittig
Accountable Manager

2(2)



Anhang E Zertifikate



European Aviation Safety Agency

EUROPEAN TECHNICAL STANDARD ORDER (ETSO) AUTHORISATION

EASA.21O.1305, REV. A

This European Technical Standard Order (ETSO) Authorisation is issued by EASA, acting in accordance with Regulation (EC) No. 216/2008 on behalf of the European Community, its Member States and of the European third countries that participate in the activities of EASA under Article 66 of that Regulation, subject to conditions specified below, to

FUNKWERK AVIONICS GmbH
HEINZ-STRACHOWITZ-STRASSE 4
86807 BUCHLOE
GERMANY

in accordance with Commission Regulation (EU) No. 748/2012, Part 21, Section A, Subpart O and JTSO-2C37E, JTSO-2C38E for

FSG90(X) and FSG90(X)-H1 VHF Communication Transceiver Families
P/N FSG90(X), FSG90(X)-H1
DDP No. 031.00, or Subsequent Revisions

Remarks:
This authorisation supersedes approval EASA.21O.1305 due to a name change of the approval holder.

Conditions:
1. The above ETSO Authorisation holder is only authorised to identify an Article with this ETSO marking whilst remaining in compliance with the conditions retained for the Issue of this Authorisation.
2. This ETSO Authorisation does not constitute an installation approval. It is the responsibility of those installing this article to determine that the aircraft installation conditions are within the ETSO standards.

This ETSO Authorisation shall remain valid until surrendered or revoked.

For the European Aviation Safety Agency,

Date of issue: 30 August 2013

Markus GOERNEMANN
Certification Manager
Parts & Appliances

EUROPEAN TECHNICAL STANDARD ORDER (ETSO) AUTHORISATION - 10025626, REV. A - FUNKWERK AVIONICS GmbH
TE.ETSO.00092-002 - Copyright European Aviation Safety Agency. All rights reserved.

1/1



Bundesaufsichtsamt
für Flugsicherung

Urkunde

Ein(e)	**VHF-Sprechfunkgerät für Bodenfunkstellen des Flugfunkdienstes**
Typen	**FSG 90** in dem im Anhang zur Zulassungsurkunde aufgeführten Konfigurationsstand
Frequenzbereich	**118 – 136,975 MHz**
Kanalraster	**8,33 kHz / 25 kHz**
der Firma	**f.u.n.k.e AVIONICS GmbH** **Heinz-Strachowitz-Str. 4** **86807 Buchloe**
bestehend aus	**Rundgerät (Sende-/Empfangseinheit in 6W Ausführung)**
für die Betriebsart	**6K80A3EJN (25 kHz) / 5K00A3EJN (8,33 kHz)**

ist auf Einhaltung der Anforderungen an Anlagen und Geräte für Zwecke der Flugsicherung gemäß § 4 Flugsicherungs-Anlagen- und Geräte-Musterzulassungs-Verordnung (FSMusterzulV) geprüft worden.

Die Anlage oder das Gerät entspricht damit den Festlegungen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur hinsichtlich Art, Umfang und Beschaffenheit von flugsicherungstechnischen Einrichtungen gemäß § 32 Abs. 4 des Luftverkehrsgesetzes sowie der Richtlinien und Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO).

Es wird daher als Muster mit den umseitig aufgeführten Auflagen in der Bundesrepublik Deutschland zugelassen.

Der Gerätetyp hat die Zulassungsnummer **D-0036/2014** erhalten.

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
Langen, den 18.12.2014

Im Auftrag

Bodo Heinzl

Bundesaufsichtsamt
für Flugsicherung

Urkunde

Ein(e)	**VHF-Sprechfunkgerät für Bodenfunkstellen des Flugfunkdienstes**
Typ	**FSG 90-H1** in dem im Anhang zur Zulassungsurkunde aufgeführten Konfigurationsstand
Frequenzbereich	**118 – 136,975 MHz**
Kanalraster	**8,33 kHz / 25 kHz**
der Firma	**f.u.n.k.e AVIONICS GmbH** **Heinz-Strachowitz-Str. 4** **86807 Buchloe**
bestehend aus	**Rundgerät (Sende-/Empfangseinheit in 10W Ausführung)**
für die Betriebsart	**6K80A3EJN (25 kHz) / 5K00A3EJN (8,33 kHz)**

ist auf Einhaltung der Anforderungen an Anlagen und Geräte für Zwecke der Flugsicherung gemäß § 4 Flugsicherungs-Anlagen- und Geräte-Musterzulassungs-Verordnung (FSMusterzulV) geprüft worden.

Die Anlage oder das Gerät entspricht damit den Festlegungen des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur hinsichtlich Art, Umfang und Beschaffenheit von flugsicherungstechnischen Einrichtungen gemäß § 32 Abs. 4 des Luftverkehrsgesetzes sowie der Richtlinien und Empfehlungen der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO).

Es wird daher als Muster mit den umseitig aufgeführten Auflagen in der Bundesrepublik Deutschland zugelassen.

Der Gerätetyp hat die Zulassungsnummer **D-0037/2014** erhalten.

Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
Langen, den 18.12.2014

Im Auftrag

Bodo Heinzl





EXPERT OPINION

CETECOM™

CETECOM ICT Services GmbH
EC Identification Number 0682

authorized by the German Government to act as Notified Body in accordance with the R&TTE Directive 1999/5/EC of 9 March 1999.

Bundesnetzagentur
BNetzA-bS-02/51-52

Certificate Holder: **Dittel Messtechnik GmbH**
Erpftinger Str. 36
86899 Landsberg / Germany

Product Designation: **Aeronautical ground-based VHF, mobile transceiver**

Model(s): **FSG 90 (X) (6 Watt)/ FSG 90(X)-H1 (10Watt)**

Conformity Assessment:

Essential requirements	Examinated documentation	Result
Health R&TTE, Article 3.1a	Technical documentation including test report	conform
Safety R&TTE, Article 3.1a	Technical documentation including test report	conform
EMC R&TTE, Article 3.1b	Technical documentation including test report	conform
Radio Spectrum R&TTE, Article 3.2	Technical documentation including test report	conform

Expert Opinion:
Our opinion in accordance with Annex IV of Council Directive 1999/5/EC on radio equipment and telecommunications equipment and the mutual recognition of their conformity is that the evaluation of the submitted documents related to the apparatus identified above complies with the requirement of that directive stated in the above scope.

Marking:
The product shall be marked with CE, our Notified Body Number and the Class II identifier (Alert sign) as shown in beside picture.

CE 0682 ⓘ

Annexes:
The scope of this evaluation relates to the submitted documents only.
The certificate is only valid in conjunction with the following ***number*** of annexes: 1

Certificate Registration No.: **E816847A-EO**

Place, Issue date **CETECOM ICT Services GmbH**

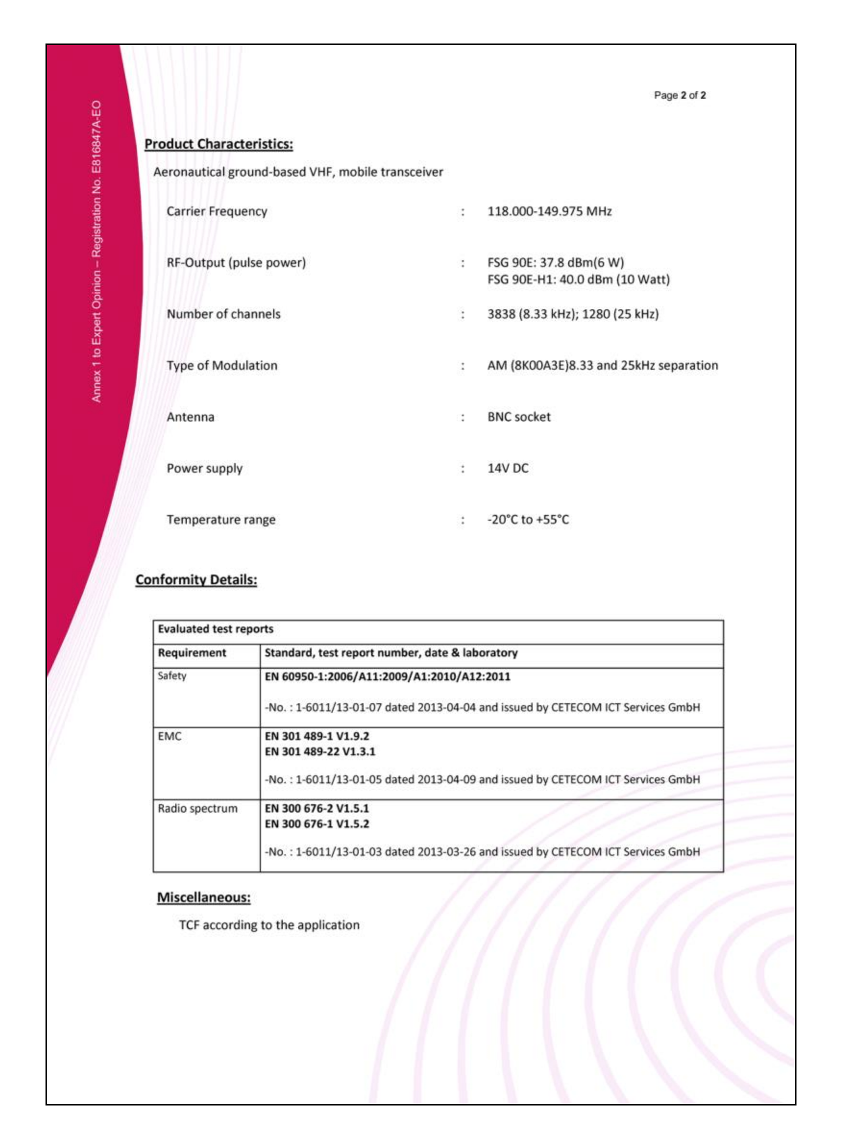
Saarbrücken, 2013-04-28

Fabien Coulet
cn=Fabien Coulet, o=CETECOM ICT Services GmbH, ou=COU-130228, email=Fabien.Coulet@cetecom.com, c=DE
2013.05.15 10:29:17 +02'00'

Authorized signature / title

GERMAN NOTIFIED BODY – DEUTSCHE BENANNTE STELLE

CETECOM ICT Services GmbH - Unterturkheimer Str. 6-10
66117 Saarbruecken - Germany - www.cetecom.com



Annex 1 to Expert Opinion – Registration No. E816847A-EO

Page 2 of 2

Product Characteristics:

Aeronautical ground-based VHF, mobile transceiver

Carrier Frequency	:	118.000-149.975 MHz
RF-Output (pulse power)	:	FSG 90E: 37.8 dBm(6 W) FSG 90E-H1: 40.0 dBm (10 Watt)
Number of channels	:	3838 (8.33 kHz); 1280 (25 kHz)
Type of Modulation	:	AM (8K00A3E)8.33 and 25kHz separation
Antenna	:	BNC socket
Power supply	:	14V DC
Temperature range	:	-20°C to +55°C

Conformity Details:

Evaluated test reports	
Requirement	**Standard, test report number, date & laboratory**
Safety	**EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011** -No. : 1-6011/13-01-07 dated 2013-04-04 and issued by CETECOM ICT Services GmbH
EMC	**EN 301 489-1 V1.9.2** **EN 301 489-22 V1.3.1** -No. : 1-6011/13-01-05 dated 2013-04-09 and issued by CETECOM ICT Services GmbH
Radio spectrum	**EN 300 676-2 V1.5.1** **EN 300 676-1 V1.5.2** -No. : 1-6011/13-01-03 dated 2013-03-26 and issued by CETECOM ICT Services GmbH

Miscellaneous:

TCF according to the application

FCC - OET EAS Form 731 Grant of Equipment Authorization   https://apps.fcc.gov/oetcf/eas/reports/Eas731GrantForm.cfm?mod...

COPY

FEDERAL COMMUNICATIONS
COMMISSION
WASHINGTON, D.C. 20554

GRANT OF EQUIPMENT
AUTHORIZATION
Certification

COPY

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Heinz-Strachowitz-Str. 4
86807 Buchloe,
Germany

Date of Grant: 11/27/2002

Application Dated: 09/14/2001

Attention: Erik Wischmann

NOT TRANSFERABLE

EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE, and is VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the Commission's Rules and Regulations listed below.

FCC IDENTIFIER: BVYFSG90
Name of Grantee: f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Equipment Class: **Licensed Non-Broadcast Station Transmitter**
Notes: **VHF/AM aviation analogue voice COMM transceiver**
Modular Type: **Does not apply**

Grant Notes	FCC Rule Parts	Frequency Range (MHZ)	Output Watts	Frequency Tolerance	Emission Designator
	87	118.0 - 136.975	6.0	1.5 PM	25K0A3E
	87	118.0 - 136.975	10.0	1.5 PM	25K0A3E
	87	118.0 - 136.975	6.0	1.5 PM	8K00A3E
	87	118.0 - 136.975	10.0	1.5 PM	8K00A3E
	87	118.0 - 149.975	6.0	1.5 PM	25K0A3E
	87	118.0 - 149.975	10.0	1.5 PM	25K0A3E
	87	118.0 - 149.975	6.0	1.5 PM	8K00A3E
	87	118.0 - 149.975	10.0	1.5 PM	8K00A3E

Notes: Emission 8K00A3E is listed pursuant to waiver of Section 87.173(b)
This application was originally granted on 06/04/2002.

Mail To:

EA102416



Copyright – Kundendienst

Diese Betriebsanleitung wurde gemäß den Vorgaben der DIN EN 82079-1 gestaltet.

Die Angaben und Daten in dieser Betriebsanleitung entsprechen den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Kenntnissen. Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung bei technischer Weiterentwicklung vor.

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH übernimmt keine Gewährleistung für diese Unterlagen in Bezug auf Anwendung und Interpretation. Es ist nicht auszuschließen, dass Schwierigkeiten bei Einbau, Bedienung oder Wartung auftreten, die nicht vorhersehbar waren; das gilt auch bei Änderungen in der Fertigung des Gerätes.

Copyright © 2014
f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigungen dieser Betriebsanleitung jeder Art, gesamt oder auszugsweise sowie Reproduktion ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung unseres Hauses zulässig.
In diesem Dokument werden keine Patente, Warenzeichen oder andere Eigentumsrechte erwähnt, die an bestimmte Wörter oder Eintragungen angeschlossen sein könnten. Die Abwesenheit solcher Erwähnung bedeutet nicht, dass die betreffenden Wörter oder Einträge von solchen Rechten befreit sind.

Kundendienst

Sollten ungewöhnliche Probleme auftreten oder weitere Informationen gewünscht werden, wenden Sie sich bitte an die **f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH**, Produktbereich Flugfunk, Heinz-Strachowitz-Str. 4, 86807 Buchloe, Deutschland

Diese Betriebsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Betriebsanleitung Fehler enthält und dadurch Schwierigkeiten bei der Bedienung auftreten, die nicht vorhersehbar waren. Schicken Sie uns Ihren Kommentar! Beschreiben Sie kurz den Fehler unter Angabe der Artikelnummer der Betriebsanleitung, der Abbildungs- oder Abschnittsnummer und der Seite.

Hinweise bitte an:

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH
Technische Dokumentation
Heinz-Strachowitz-Str. 4
86807 Buchloe

Deutschland

oder per E-Mail an: info@funkeavionics.de

Technische Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten

Gedruckt in Deutschland

DIESE SEITE IST
ABSICHTLICH
LEER





f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH

Heinz-Strachowitz-Str. 4 ★ 86807 Buchloe ★ Germany
Telephone +49 (0)8241 / 80066-0 ★ Fax +49 (0)8241 / 8066-99
e-mail: info@funkeavionics.de
Internet: www.funkeavionics.de

f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008. f.u.n.k.e. AVIONICS GmbH ist anerkannter Luftfahrt-Herstellbetrieb DE.21G.0078, anerkannter Instandhaltungsbetrieb DE.145.0436 und Entwicklungsbetrieb APOA-013